







TECHNIKA MORZA I WYBRZEŻA

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO W GDAŃSKU

ROK III WRZESIEŃ-PAŹDZIERNIK 1948 NR 9/10

Technika Morza i Wybrzeża

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO

Rok III | **Wrzesień-Październik 1948** | **Nr 9/10**

TREŚĆ:

Ś. P. inż. Tadeusz Wenda

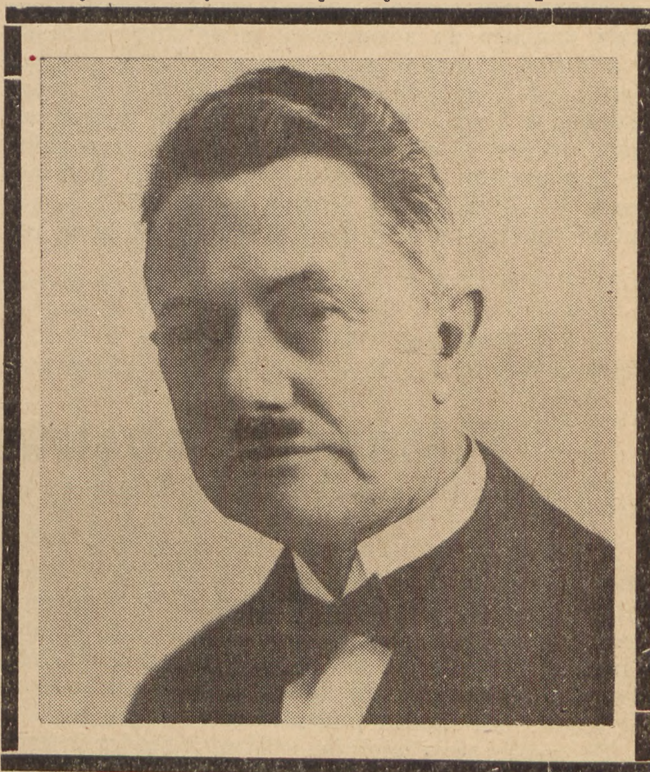
Dnia 8 września 1948 r. zmarł w Komorowie pod Warszawą, zasłużony projektodawca i kierownik budowy portu w Gdyni **inż. Tadeusz Wenda.** W osobie zmarłego polska technika straciła nie tylko znakomitego fachowca w zakresie budowy portów i konstrukcji morskich, ale i wychowawcę całego niemal pokolenia inżynierów, techników i majstrów portowych, którzy doświadczenie swe zdobyli u Jego boku, w ciągu 17 lat budowy portu gdyńskiego.

Jak to zwykle bywa z ludźmi pracy, najlepiej przedstawi zmarłego, opis Jego działalności, splecionej zresztą nierozerwalnie z dziejami portu w Gdyni.

Niekorzystne warunki dostępu do morza, w jakich znalazła się Polska po I Wojnie Światowej, skierowały wysiłki ludzi pojmujących doniosłość zagadnienia, do założenia własnego portu morskiego.

Ponieważ w pierwszej połowie roku 1920 przypuszczano ogólnie, że port w Gdańsku przejdzie całkowicie w polskie posiadanie, pierwsze koncepcje skierowane były na jego rozbudowę. Wtedy to, celem urzeczywistnienia tej myśli zaproszono, przebywającego w Warszawie inż. Tadeusza Wendę, konstruktora portów w Windawie, Rewlu i Rojen koło Rygi, do opracowania projektu. Inż Wenda sporządził szkicowy projekt rozbudowy portu gdańskiego do rozmiarów odpowiadających przeładunkowi rocznemu 12 milionów ton. Projekt ten nie doszedł do realizacji na skutek dalszego przebiegu wypadków politycznych, mimo to myśl inż. Wendy przetrwała i ślady jej są widoczne w późniejszych koncepcjach rozbudowy portu gdańskiego.

Myśl założenia portu na własnym wybrzeżu morskim powstała niezależnie od ukształtowania się stosunków z Gdańskiem. **Usytuowanie tego portu w Gdyni, było osobistą koncepcją inż. Wendy.** Myśl ta nasunęła Mu się w momencie, gdy w czasie przeprowadzania studiów portowych stanął na wzgórzu Oksywskim i z pod prastarego kościółka spojrzał w stronę rozległej doliny rzeczki Chylonki. Wybór miejsca, jak nieraz opowiadał,



nasunął Mu się nieodparcie na pierwszy rzut oka, a dalsze studia i opinia ekspertów zagranicznych trafność tego wyboru potwierdziły. Dolina Chylonki była na całym naszym ówczesnym wybrzeżu miejscem posiadającym najlepsze warunki do budowy portu.

Jak każda śmiała myśl, tak i koncepcja portu w Gdyni natrafiła początkowo na opór. Wysuwano

szereg kontrprojektów: w Tczewie, w Zatoce Puckiej. Czyniono zarzut, że nowy port nie jest tak bardzo potrzebny i dużo wysiłków musiał inż. Wenda położyć, aby przekonać właściwe czynniki i doprowadzić do realizacji, początkowo jeszcze „tymczasowego portu wojennego i schroniska dla rybaków".

Decyzja budowy portu według projektu inż. Wendy zapadła 1 listopada 1920 r. Projektodawca przewidywał od razu możliwości rozbudowy portu i dostosował projekt do przeładunku w wysokości 6 milionów ton rocznie. Dziś wiemy, że przewidywana liczba okazała się w stosunku do osiągniętych w niespełna 20 lat później przeładunków o połowę za mała, lecz w owym czasie inżynier Wenda musiał się mocno tłumaczyć, dlaczego tak „wysoką" liczbę przeładunku przyjmuje.

W pierwszych latach budowy portu, od r. 1921 do 1923, roboty prowadzono tzw sposobem gospodarczym pod osobistym kierownictwem inż. Wendy. Dały one w wyniku małą przystań, głębokości 7 m, do której w dniu 13 sierpnia 1923 r. przybił pierwszy statek pełnomorski „Kentucky", pływający pod banderą francuską.

Niebawem jednak gospodarcze potrzeby państwa zmusiły do rozbudowy powstałego ośrodka w wielki port handlowy. Jeszcze w tymże samym roku 1923 przeprowadzono w Sejmie odnośną ustawę, w lipcu 1924 r. powołano do wykonawstwa przedsiębiorstwa robót morskich, zrzeszone w Konsorcjum Francusko-Polskim dla budowy portu w Gdyni, a na wiosnę roku 1925 podjęto dalsze roboty, na większą już skalę. Podstawą robót był nadal projekt inż. Wendy i jemu też powierzono naczelne ich kierownictwo.

Zakres robót powiększał się z każdym rokiem pod nakazem narastających potrzeb życia, które rozsadzały ramy pierwotnego projektu, zmuszały do wprowadzania w nim zmian i dobudowywania nowych basenów wewnętrznych i zewnętrznych. Roboty prowadzono ze zmiennym nasileniem, początkowo powolniejszym, później szybszym, bez większych przerw do roku 1937. W roku tym zakończono ostatni przed wojną okres budowy portu i inżynier Wenda, liczący już podówczas 74 lata przeszedł w stan zasłużonego spoczynku.

Inż. Wenda odchodził żegnany wielkim żalem przez współpracowników, którzy cenili w Nim nie tylko wytrawnego kierownika i inżyniera, lecz przede wszystkim człowieka o wielkich osobistych walorach-bezinteresownego, oddanego swej pracy, dbałego o podwładnych, uprzejmego i skromnego.

Ostatnie lata inż. Wenda spędził zdala od morza, ale sprawami jego nie przestawał się interesować. Zły stan zdrowia nie pozwalał Mu wprawdzie czynnie współpracować przy odbudowie polskich portów ze zniszczeń wojennych, ale zawsze był gotów służyć doświadczoną radą, z której też Biuro Odbudowy Portów niejednokrotnie korzystało.

Władze Polski Ludowej oceniły właściwie zasługi sędziwego inżyniera jeszcze za Jego życia, nazywając Jego imieniem najstarsze molo w Gdyni — dawniejsze Molo Węglowe, oraz jedną z ulic w porcie w Szczecinie.

inż. Stanisław Hückel

Prof. Inż. Aleksander Rylke
Dziekan Wydziału Okręt. Politechniki Gdańskiej

Budownictwo okrętowe Związku Radzieckiego

(Referat wygłoszony na Politechnice Gdańskiej z okazji miesiąca pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej).

Według wiadomości, jakie się ukazały w światowej prasie technicznej w początku roku bieżącego, plan gospodarczy Związku Radzieckiego przewiduje podniesienie stanu radzieckiej marynarki handlowej od ok. 2 mil. ton posiadanych obecnie, do 4 milionów ton w ciągu najbliższych lat kilku, jak można przypuszczać — pięciu.

Szczegóły tego wielkiego planu są nader interesujące w swych założeniach zasadniczych. Omówimy je też bliżej w dalszym ciągu tego krótkiego referatu.

Na wstępie jednakże musimy poświęcić nieco czasu omówieniu dotychczasowego stanu rzeczy w tej swoistej dziedzinie techniki. — Zastrzeżemy przy tym, że mówić będziemy o budownictwie okrętowym morskim, pozostawiając na uboczu kwestię budownictwa statków śródlądowych, które od dawien dawna było w Rosji bardzo rozpowszechnione, zaś pod względem technicznym osiągnęło już dawno wysoki stopień rozwoju. Między innymi żegluga śródl. rosyjska była pionierem zastosowania silników Diesla do napędu statków. Wielkie zasługi na tym polu położył inż. Korewo, nasz rodak, który długie lata pracował w zagranicznych zakładach.

Nieco inaczej było z budownictwem morskim.

Jeśli pominąć czasy średniowiecza i żeglugi hanzeatyckiej, która zasięgiem swoim obejmowała Nowgorod nad rzeką Wołchow, i jeśli w czasach nowszych pominąć budownictwo drewniane statków morskich o wymiarach mniejszych, głównie rybackich, które było dość rozpowszechnione wśród t. zw. „pomorzan białomorskich" oraz wśród ludności nadmorskiej Dalekiego Wschodu, to właściwe budownictwo okrętowe morskie w Rosji bierze swój początek od Piotra Wielkiego, czyli od początków wieku XVIII. Piotr Wielki osobiście zgłębił sztukę budownictwa okrętowego w Holandii, później zaś wysłał tam w tym samym celu swych najbliższych współpracowników, i równocześnie sprowadzał do Rosji wykwalifikowanych okrętowców holenderskich. Te poczynania doprowadziły do stworzenia pierwszych stoczni morskich

w Petersburgu. Oczywiście były to stocznie budownictwa drewnianego.

Przez długi czas były one jedynymi stoczniami Rosji. Rozwijały się one pomyślnie pod kierownictwem wysoko kwalifikowanych mistrzów, obcokrajowych początkowo, zaś później rosyjskich. Robotnik rosyjski, z natury zaprawiony do ciesiołki, szybko wciągnął się do pracy przy okrętach. Olbrzymie zasoby naturalne kraju dostarczały bez trudu zarówno najlepszego budulca, jak i niezbędnych akcesorii: lin okrętowych, żagli lnianych, pakuł i smoły do uszczelniania. Niezbędnych okuć żelaznych dostarczały kuźnie założone w pobliżu nad rzeką Iżorą.

Wiek XVIII był też świadkiem wystąpienia na widownię dziejów Rosji, jako państwa morskiego, początkowo na Bałtyku, w końcu zaś i na morzach Czarnym i Śródziemnym. Na schyłku owego stulecia Rosja była już państwem o mocno ugruntowanej tradycji morskiej, o rozwiniętym przemyśle stoczniowym i licznych zastępach dobrych marynarzy. Imiona admirałów Apraksina, Greiga, Orłowa, Czesmeńskiego i wielu innych dają temu odpowiednie świadectwo.

Gdy powodzenia Katarzyny w zmaganiach z imperium otomańskim doprowadziły do opanowania przez nią pobrzeża Czarnomorskiego, powstał tam drugi ośrodek budownictwa okrętowego — w późniejszym Mikołajewie, przy ujściu rz. Ingułu do Bohu. Zadaniem tego nowego ośrodka, podobnie jak to już było w Petersburgu, było stworzenie silnej floty czarnomorskiej, co też z powodzeniem zostało przezeń spełnione.

Dzięki wysiłkom rosyjskiego budownictwa okrętowego, Rosja ówczesna w ciągu jednego stulecia wyszła na tory wielkiej polityki światowej: mogła ona czynnie współdziałać w zniweczeniu paktu kontynentalnego Napoleona I-go, wziąć udział w międzynarodowej akcji wyzwolenia Grecji spod przemocy otomańskiej (bitwa pod Nawarino). Podróże naokoło świata odbyte przez eskadry rosyjskie pod wodzą admirałów Krusensterna i Bekingshausena dały poznać jej banderę na wodach wszystkich oceanów; szereg wysp na mapach świata nosi po dziś dzień miano ich żeglarzy. — Skromne poczynania Piotra po upływie stulecia doprowadziły do wyników olbrzymich.

Cechą charakterystyczną tego okresu, jak i okresu trzech ćwierci wieku XIX, który po nim nastąpił, była okoliczność, iż budownictwo okrętowe rosyjskie służyło wówczas wybitnie celom polityki.

Punkt widzenia gospodarczy był przy tym jakby pominięty.

Przyczyna tego zjawiska leży w tej okoliczności mianowicie, iż będąc zmuszona dbać o rozwój swej marynarki wojennej celem bezpiecznego ugruntowania swych granic — zabezpieczenia ich przed wtargnięciem napastnika — Rosja nigdy w swych dziejach nie prowadziła zamorskiej polityki kolonialnej. Jako olbrzymie państwo kontynentalne musiała ona dbać o dotarcie do władania portami, przez które mogłaby prowadzić niezbędną wymianę towarową, jednakże skoro to władanie było osiągnięte, to właśnie ze względu na olbrzymie przestrzenie zwartego kontynentu z jakich się składa to państwo, zagadnieniem stokroć ważniejszym nad wywóz towarów ze swych portów za granicę, stało się dla niej zagadnienie dostarczania swych towarów wewnątrz kraju do portów. — Stąd — przy małym zainteresowaniu żeglugą handlową morską — wielki rozwój żeglugi śródlądowej, która już za czasów Aleksandra I-go potrafiła docierać swymi statkami od Astrachania (przy ujściu Wołgi do m. Kaspijskiego), aż do Petersburga nad zatoką Fińską morza Bałtyckiego. — Pojawienie się kolei żelaznych jako środka transportowego znów raczej musiało skierować wysiłki państwa w kierunku doprowadzenia ich szlaków od środka olbrzymiego kraju do portów morskich, niż myśleć o zabiezpieczeniu dalszego transportu od nich za granicę. Tę ostatnią czynność spełniali wszak bardzo chętnie armatorzy państw innych, konkurujący, w dodatku, między sobą.

Te — i inne — względy sprawiły, że np. w r. 1901 Rosja, licząc ok. 120 mil. mieszk. posiadała morską flotę handlową w liczbie 530 parowców o pojemności ok. 500.000 ton rejestr. brutto, podczas gdy na przykład Niemcy — podówczas około 50 milionów ludności — 1300 parowców o 2,5 mil ton. Dodać należy, iż z wymienionych 530 parowców rosyjskich ok. 300 było budowy angielskiej, reszta — w przeważającej części niemieckiej i duńskiej.

Należy dodać, iż żegluga morska rosyjska byłaześrodkowana wówczas głównie w 4-ch przedsiębiorstwach. Były nimi:

1) t.zw. Flota Ochotnicza, z głównym punktem oparcia w Odesie, składająca się z kilkunastu parowców większego tonażu (o ok. 10 000 ton każdy), utrzymujących komunikację pomiędzy Odesą a portami rosyjskiego Dalekiego Wschodu (po drodze zaś Chin i Japonii); zasadniczym jednak celem istnienia tej floty było stanowienie rezerwy dla marynarki wojennej. — Strona handlowa eksploatacji tych statków leżała oczywiście zupełnie na uboczu.

2) drugim z kolei było T-wo Wschodnio-Azjatyckie, o przewadze kapitału duńskiego, z siedzibą w Lipawie; dawne nasze statki Kościuszko, Pułaski i Polonia należały ongiś do tego T-wa.

3) trzecie i czwarte były tc T-wa Żeglugowe akcyjne: t. zw. Rosyjskie Żeglugi i Ubezpieczeń, wreszcie Ruskie T-wo Żeglugi i Handlu. Oba one obsługiwały żeglugę między Odesą a portami Krymu i Kaukazu, posiadając również linie regularne Bliskiego Wschodu — do Aleksandrii i portów palestyńsko-syryjskich włącznie. Tabor ich składał się niemal wyłącznie ze statków budowy obcokrajowej.

W tym stanie rzeczy, a zwłaszcza mając na uwadze to, iż w ówczesnych stosunkach zamówienie czy nabycie statku za granicą dawało duże możliwości materialnych korzyści osobistych dla tych czy innych dygnitarzy, stocznie rosyjskie brały zupełnie znikomy tylko udział w rozwoju marynarki handlowej.

Czy znaczy to, iż stoczni owych nie było?

Nie. Stocznie istniały nadal. Zarówno ośrodek petersburski, jak i mikołajewski przeszły stopniowo z budownictwa drewniano-żaglowego na żelazno-parowe, rozwijając się zgodnie z postępem techniki, wyrabiając coraz większe rzesze wykwalifikowanych wykonawców wszystkich rodzajów i stopni. — Wszystkie one jednakże pracowały niemal w 99% na potrzeby marynarki wojennej. O ich sprawności technicznej i zdolnościach wykonawczych świadczy fakt, iż w latach 1913 — 1917 np. Stocznia i Zakłady Mechaniczne Bałtyckie w Leningradzie mogła prowadzić równocześnie budowę dwu pancernych krążowników liniowych o wyporności 35 000 ton każdy, z napędem turbinowym. 2 inne — tegoż typu — były wykonywane przez Stocznię Admiralicji (Galernyj Ostrowon), nie posiadającą własnych zakładów mechanicznych, podczas gdy instalację maszynową dla nich wykonywały sąsiadujące z nią wielkie zakłady mechaniczno-okrętowe T-wa Francusko-Rosyjskiego.

W tym samym mniej więcej czasie budowę 2 okrętów liniowych dla morza Czarnego, typu Dreadnought, 26.000 ton, wykonywały stocznie i zakłady mechaniczne w Mikołajewie.

Szereg innych stoczni, jak Newska Stocznia i Zakł. Mech. w Leningradzie, jak Piotrogrodzkie Zakłady Metalowe tamże, jak stocznia Beckera oraz Rosyjsko-Bałtycka w Rewlu, jak Nobel-Lessner tamże, jak Becker w Rydze, oddziały stoczni Bałtyckiej oraz Newskiej w Mikołajewie — wykonywały kilka krążowników i kilka okrętów najnowocześniejszych kontrtorpedowców i łodzi podwodnych.

Tyle co dotyczy liczby i rodzaju zakładów pracy.

Jeśli dotkniemy z kolei sprawy koncepcji technicznych, a więc strony projektowo-obliczeniowej, to należy przyznać, iż stała ona w Rosji na poziomie wysokim. Zazwyczaj, jeśli chodzi o tę stronę rzeczy, to wydaje się sąd surowy, a nieprzychylny na podstawie klęski floty rosyjskiej pod Czuszimą. Ten sąd utrwalało się zwłaszcza w naszym kraju w dobie, gdy w ogóle chodziło o wykazanie nieudolności rządów carskich. Sąd tego rodzaju należał do dobrego tonu i był może potrzebny do celów naszej polityki. Dziś jednakże czas jest najwyższy, abyśmy i tę rzecz osądzili sprawiedliwie. Z tego też tytułu należy ją choćby w skrócie należycie naświetlić. Ze strony technicznej rzecz leży w tym, iż opuszczając ostatni swój etap zaopatrzeniowy w zatoce Kam-Ranh w Indochinach, admirał rosyjski miał do wyboru: albo okrętów swych nie przeciążać węglem i nie zmniejszać ich stateczności i nawet w razie zwycięstwa w nieuniknionej do przebycia cieśninie Cuszimy, pozostać tam bez ruchu z powodu wyczerpania paliwa, wystawiając się jako cel nieruchomy, a więc niezawodny, dla małych nawet torpedowców japońskich, — albo też wziąć taki zapas węgla, jaki był niezbędny dla dotarcia do Władywostoku, przeciążając okręty i zmniejszając ich stateczność bojową. — W obu wypadkach skutek był w zasadzie jeden i ten sam.

W 10 lat później, bo w r. 1915, strata kilku pancerników francuskich i angielskich w czasie prób forsowania Dardaneli wykazała, iż okręty te technicznie nie przewyższały okrętów rosyjskich z pod Cuszimy; możnaby raczej powiedzieć, iż ustępowały im o tyle, że walczyły w warunkach obciążenia i stateczności lepszych ze względu na bliskość baz, a mimo to nie uszły losu tamtych.

Co dotyczy podstawowych materiałów, a więc w pierwszym rzędzie stali okrętowej, z którą hutnictwo nasze ma dziś wciąż jeszcze kłopoty, to należy stwierdzić, iż pod tym względem hutnictwo rosyjskie było należycie rozwinięte już w dobie pierwszej wojny światowej. Produkowało ono stal okrętową — blachy i kształtowniki — do najwyższych gatunków włącznie, o cechach $R = 60$ kg/mm², $A = 15\%$ do 16%. — Wielkie wały okrętowe o Φ do 350 mm. były odkuwane i obrabiane przez przemysł rosyjski. To samo dotyczy maszyn parowych tłokowych o mocy do 10.000 KM, kotłów, zarówno szkockich jak i wodorurkowych typu Dołgolenko-Belleville. Specjalne zakłady były wyspecjalizowane w produkcji urządzeń pomocniczych: jak ogrzewania parowego, wentylacji, okrętowych urządzeń elektrycznych itp. Petersburskie Zakłady Przemysłu Metalowego oraz Stocznie Mikołajewskie wyspecjalizowały się w budowie wież obrotowych artylerii najcięższej (instalacje potrójne dział 35 cm.), stanowiących w dziedzinie mechaniki i elektrotechniki instalacje najbardziej złożone, jakie można sobie wyobrazić. Również przemysł rosyjski wykonywał w kraju urządzenia i aparaty wysokiej precyzji, jak torpedy, ich wyrzutnie oraz kompasy.

Wreszcie należy wspomnieć, iż wyrób płyt pancernych był prowadzony również w kraju — w zakładach Izorskich na Północy oraz w Sartanie pod Mariupolem na Południu.

Co dotyczy ludzi, to technika okrętowa rosyjska po dziś dzień może szczycić się posiadaniem w swych szeregach uczonego, a zarazem praktyka wielkiej miary — członka Rosyjskiej Akademii Nauk, członka honorowego brytyjskiego Stowarzyszenia Inżynierów Okrętowych Aleksego Mikołajewicza Kryłowa. Jest on jednym z głównych twórców pogłębienia teoretycznego zasad praw kierujących statyką i dynamiką okrętu na falach morza. Jego prace z dziedziny kołysania okrętu należą do dzieł klasycznych w literaturze technicznej światowej.

Inny zasadniczy dział techniki okrętowej — t.zw. wytrzymałości wiązań okrętowych był na podobnie wysokim poziomie reprezentowany przez inż. Bubnowa, którego pierwsze dzieło p. t. „Mechanika budownictwa okrętu" była dziełem w pełnym tego słowa znaczeniu pionierskim w danej dziedzinie. Ze szkoły tych dwu filarów okrętownictwa nie tylko rosyjskiego, lecz i ogólnoświatowego, wyszła liczna plejada dobrych uczonych, inżynierów i badaczy, jak Matrosow, Szymański, Papkowicz, Pozdiunin, Tatarinow, Pawlenko, Łaptiew, Jakowlew — i wielu innych, którzy dziś owocnie pracują na rzecz swej wielkiej ojczyzny, kształcąc setki nowych inżynierów, z których wielu już dziś

może poszczycić się wydatniejszym dorobkiem naukowym.

Zmiana ustroju społecznego i gospodarczego, zaszła w r. 1917 wprowadziła radykalne zmiany w losy rosyjskiego przemysłu okrętowego.

Jak wspomnieliśmy, w r. 1901 flota handlowa morska Rosji liczyła ok. 500.000 t. r. brutto, nie mal wyłącznie budowy obcokrajowej. Stan ten wzrósł do roku 1917 do, mniej więcej, 800.000 ton, również głównie dzięki zakupom za granicą, zaś przy minimalnym udziale stoczni rosyjskich. W ciągu lat 16 przyrost ten wyniósł ok. 300.000 ton. W okresie od 1917 do 1925 roku — w dobie najcięższego okresu istnienia Związku Radzieckiego, wyczerpanego długą wojną światową, później zaś daleko bardziej niszczącą wojną domową i zmaganiami w zaprowadzeniu ładu w kraju, stan ten niemal się nie zmienił.

Zmieniło się jednakże radykalnie nastawienie rządu w stosunku do własnego stocznictwa. Rok 1925 zaznaczył się wyraźnie wystąpieniem stoczni Związku na polu budowy statków handlowych. W roku tym została ukończona w Stoczni Bałtyckiej w Leningradzie budowa 4 statków do przewozu drzewa po 3100 ton nośności. Za nimi rok w rok zaczęła się wzmagać działalność handlowa wszystkich stoczni, które w ciągu 15-lecia — od roku 1925 do 1940 zdołały wyprodukować około 400.000 ton rejestrowych brutto statków handlowych.

W porównaniu do osiągnięć rządów carskich, był to już nie krok, ale skok olbrzyma. W tym samym czasie bowiem ilości zamówień wykonanych dla Związku za granicą wyniósł zaledwie 100 000 t. Produkcja krajowa pokryła więc wówczas ok. 80% całego zapotrzebowania, podczas gdy za rządów carskich stanowiła ona 2% do 5% zaledwie.

W świetle tych osiągnięć okresu początkowego nie wyda nam się niczym przesadzonym lub nieprawdopodobnym zamiar Związku Radzieckiego podwojenia w ciągu najbliższych kilku lat posiadanego tonażu 2-milionowego do 4 milionów ton— przypuszczalnie w stosunku około 300 do 400 tysięcy ton rocznie.

Co znaczy tego rodzaju program w praktyce, o tym możemy dziś sądzić z całą świadomością, wiedząc już dobrze jakich trudów i wysiłków bęnasz kosztowało w Polsce doprowadzenie wytwórczości naszych stoczni do 50.000 — 60.000 ton rocznie.

W jakiż sposób zostało ujęte w Związku Radzieckim sprawa wykonania owego olbrzymiego programu?

Była to rzecz w pierwotnym swym ujęciu niezmiernie zawiła.

Należy mieć, mianowicie, na uwadze, iż jeśli my w Polsce mamy właściwie do czynienia z jednym tylko punktem wyjścia linii żeglugowych, jakim jest wybrzeże Bałtyku, z którego zdążamy w różnych kierunkach docelowych, to Związek Radziecki posiada takich punktów wyjścia — w rozległym tego słowa znaczeniu, aż 7... Są to: Bałtyk, Morze Czarne, Morze Białe, pobrzeże Murmania, płytkie morze Azowskie, morze Kaspijskie, wreszcie Daleki Wschód. Należy przy tym zaznaczyć, iż o ile — poza żeglugą dalekomorską — nasza żegluga przybrzeżna znajduje się w powijakach, o tyle w Związku Radzieckim każdy z wymienionych rejonów posiada kabotaż niesłychanie rozwinięty. — Stąd — szczególnie wielka różnorodność potrzeb żeglugi morskiej, której każdy z działów musi otrzymać właściwe sobie narzędzia pracy w postaci statków odpowiedniej wielkości i typu.

Podstawowa praca została tutaj wykonana przez długotrwałą i wnikliwą pracę instytucji badawczych, której owocem stało się wreszcie ustalenie typów wzorcowych odpowiadających potrzebom odnośnego regionu.

Drogą stopniowej modyfikacji ustalonych początkowo typów liczba ich została wreszcie ustalona na 28:

8 typów statków towarowych od 300 do 8000 Tdw i o mocy maszyn od 300 koni mech. do 8000 koni (8000 ton — 15,5 węzła).

6 typów statków towarowo-pasażerskich — od 200 do 2500 ton ładunku przy 300 do 600 pasażerach i szybkości 14 do 18 węzłów,

6 typów tankowców od 300 do 12 000 ton i szybkości od 10,5 do 17,5 węzłów,

8 typów holowników od 200 do 1500 koni.

Drugą istotną kwestią była sprawa budowy głównych maszyn napędowych. I w tym kierunku prace badawcze doprowadziły do możliwości standaryzacji napędów.

Napęd został przewidziany trojakiego rodzaju: maszyny parowe tłokowe, turbiny parowe, wreszcie silniki Diesla.

Dla maszyn tłokowych ustalono 5 wielkości (od 200 do 1500 k. m.).

Dla turbin ustalono 2 wielkości (4000 i 8000 k. m).

Dla Diesli ustalono 6 wielkości (150 od 3000 koni).

Co dotyczy kotłów, to dla maszyn tłokowych będą stosowane kotły szkockie o prężności pary ok. 15 kg/cm², dla instalacji turbinowych — kotły wodnorurkowe o ciśnieniu 27 kg/cm² i 662° F. Instalacje powyżej 3500 km. będą posiadały opalanie wyłącznie ropą. Co dotyczy silników ropowych, to tylko silniki 200-konne będą czterosuwowe, wszystkie zaś inne 2-suwowe.

Ogółem biorąc, należy liczyć, iż fabryki maszyn Związku Radzieckiego będą musiały wybudować w ramach zamierzonego planu około 1 do 1,2 miliona zainstalowanych koni mechanicznych dla floty handlowej morskiej, do czego należy doliczyć ok. 170.000 k. m. nowych holowników rzecznych i kanałowych plus ok. 100.000 koni dla statków pasażerskich żeglugi śródlądowej, co czyni razem od 1,3 do 1,5 miliona koni mech. Jako rzecz interesującą należy podkreślić zamiar podniesienia ciśnienia pary w kotłach parowych statków śród-

lądowych do ok. 35 kg/cm² (kotły wodnorurkowe) przy zastosowaniu pary wysoko przegrzanej.

Z przykładów jakie są nam wiadome we wszystkich innych działach techniki możemy mieć pewność, iż zamierzenia Związku Radzieckiego na danym polu będą wykonane z równą ścisłością, jak na wszystkich innych.

Jeśli jednak porównamy marazm, jaki na tym polu panował za czasów carskich, z rewolucyjnym wprost rozwojem przemysłu okrętowego radzieckiego, to będziemy mieli sprawdzian tego, co może być osiągnięte przez mądrze kierowane państwo ludowe przy chętnej współpracy wszystkich obywateli pracujących dla siebie i dla swej współspołeczności.

Inż. JAN MORZE
(Gdynia)

Wodowanie największych okrętów doby obecnej

Wodowanie okrętów, a szczególnie dużych jednostek, jest jedną z największych trosk konstruktora i dokładne opracowanie oraz obliczenie wszystkich działań i urządzeń z tym związanych trwa zwykle kilka miesięcy. Praca umysłowa i fizyczna potrzebna do rozwiązania sprawy wodowania jest nieproporcjonalnie duża w stosunku do czasu w jakim wodowanie następuje, gdyż trwa ono około jednej do dwóch minut. Wszyscy ci, którzy nie orientują się, co do technicznej strony tego zagadnienia i jako widzowie konstatują z jaką łatwością następuje wodowanie, nie zdają sobie sprawy ile pracy wymaga jego przygotowanie. Tymbardziej więc wodowanie największych okrętów doby obecnej, jak s/s Normandie, Queen Mary i Queen Elisabeth, są zdarzeniami dużej wagi dla ich konstruktorów oraz godne widzenia dla laików jak i znawców. Ci, na których spoczywa cały ciężar operacji wodowania olbrzymów morskich o wadze 20.000 do 40.000 ton, nie mają chwili spokojnej, dopóki nie ujrzą okrętu na wodzie. Dla tego też były w swoim czasie przedstawiane pewne projekty budowy dużych okrętów w specjalnych dokach, gdzie wodowanie ich byłoby rzeczą bardzo łatwą w porównaniu z wodowaniem normalnym, gdyż polegało by na zwykłym wydokowaniu okrętu przez zapełnienie doku wodą. Projekt taki nie jest jednak dotąd stosowany ze względu na duży koszt budowy doku i jego stałej konserwacji oraz z pewnych względów technicznych. Wyjątek stanowi budowa francuskiego pancernika „Richelieu" w normalnym szczelnym doku w Brest.

Pierwsze studia, dotyczące wodowania, zaczynają się już przy projektowaniu okrętu, gdyż pierwszą rzeczą jest zbadanie i wybranie odpowiedniego miejsca na założenie pochylni, na której będzie dany okręt budowany.

Całokształt spraw, związanych ze ścisłymi obliczeniami teoretycznymi oraz technicznymi rozwiązaniami poszczególnych elementów wodowania obejmuje rozmaite kwestie i warunki do rozważenia, które poniżej postaram się opisać, głównie w odniesieniu do s/s Normandie i Queen Mary, nawiązując do 1-go polskiego wodowania pełnomorskiej jednostki „Oliwa", które się odbyło w Szczecinie dn. 25 kwietnia 1948 r.

Pochylnie.

Podczas budowy okręt opiera się na poprzecznych blokach drewnianych, ułożonych pod stępką, na całej długości okrętu, lecz w pewnych odstępach, zależnie od nacisków wywieranych przez ciężar poszczególnych części okrętu. Poza tym, w miarę budowy, burty okrętu są podpierane na całej długości paru rzędami drewnianych wsporników.

Naogół wszystkie okręty są zawsze skierowane rufą do wody i już podczas budowy posiadają pewien spadek w tym kierunku. Spadek ten, zależnie od warunków lokalnych oraz metod stosowanych w danym kraju, waha się od 3-ch do 7-miu %, to znaczy, od 30 mm/metr. do 70 mm/metr. Im okręt lżejszy, tym spadek może być większy i odwrotnie.

Dla wodowania okrętu buduje się po obu stronach jego osi odpowiednie tory, na które przenosi się ciężar okrętu, odrzucając bloki, na których okręt dotąd spoczywał. Torom nadaje się właściwy spadek, ustalony po gruntownych rozważaniach różnych kwestji, wchodzących w grę, jak np. szybkość wodowania, nacisk okrętu na tory, głębokość wody itp. Powierzchnia torów może tworzyć linię prostą, a więc mieć jednakowy spadek na całej swej długości, lub też może tworzyć pewien łuk, zakreślony bardzo dużym promieniem, bo dochodzącym do kilkunastu km. — i wtedy spadek toru jest zmienny, przy czym od dziobu do mniej więcej połowy jego długości jest prawie stały, lub też zwiększa się nie wiele, następnie zaś zwiększa się dość znacznie.

Pochylnie dla dużych okrętów muszą być zbudowane na zdrowym gruncie i o odpowiednim pochyleniu, oraz w takim miejscu, gdzie jest duża głębokość wody. Bardzo często nowe stocznie budują pochylnie z cementu i betonu, lecz stare stocznie zadawalniają się tylko wzmocnieniem podłoża, czy to za pomocą pionowych pali, wbitych gęsto w ziemię, czy też przez betonowanie go, zaś pochylnie właściwe wykonywują z drewna. Zaletą tej starej metody jest mały koszt nakładowy, oraz możliwość budowy okrętów o różnej długości i dowolnej zmiany spadku pochylni.

Tory, na których okręt schodzi do wody, muszą być doprowadzone do tego punktu, gdzie głębokość wody podczas przypływu wynosi co najmniej 3 metry, przy czym przedłużenie torów pod wodą wynosi ok. 1/4—1/5 długości okrętu. Im większe zanurzenie końców torów, tym bezpieczniejsze jest wodowanie, i tym mniejszy stopień przegięcia okrętu na końcu torów, a co zatem idzie i mniejszy nacisk na końcach torów. Poziom wody musi jednak mieć pewne granice, a to ze względu na zbyt duże wygięcie okrętu podczas jego obrotu dokoła poprzecznej osi przechodzącej przez dziobową poduszkę. Obrót ten następuje wtedy, gdy rufa raptownie się podnosi wskutek wyporu wody.

Dla tego też kwestia poziomu wody jest jednym z najważniejszych czynników, na których opierają się obliczenia ruchu i nacisków okrętu na tory oraz konstrukcja torów i kołyski na której okręt spoczywa.

Tory i kołyska.

Dla wodowania dużych okrętów buduje się dwa tory, a to z tego względu, że nacisk powierzchniowy jest bardzo duży i jeden środkowy tor był by zbyt szeroki i sprawiał by dużą trudność w wyrównaniu i dopasowaniu płóz ślizgowych do torów. Odległość między torami dla dużych okrętów, które w środku są bardzo szerokie, a na końcach, w okolicy stępki, wąskie, jest dość trudna do ustalenia; z jednej strony bowiem nie jest wskazane, aby burty okrętu w środkowej części zwieszały się bez podtrzymania, z drugiej zaś strony nie jest dogodne zbyt pochyłe ustawienie poduszek na końcach okrętu; dlatego też środkowa część okrętu wymagałaby torów rozstawionych szeroko, końce zaś, a szczególnie dziobowa część okrętu — rozstawienia wąskiego. W praktyce załatwia się tę sprawę kompromisowo. W pewnych wypadkach, gdy śródokręcie jest bardzo szerokie w stosunku do końców, stosuje się cztery tory. Metoda ta była np. zastosowana dla wodowania pancerników angielskich „Nelson" i „Rodney". Stosowanie więcej niż dwu torów powoduje duże trudności w dostosowaniu jednakowych nacisków na wszystkich torach.

Tabl. Nr 1 — Wykaz danych charakterystycznych wodowania okrętów

	Saratoga	Lexington	Nelson	Normandie	Queen Mary	Nieuw Amsterdam
Wyporność . . . . ton	33000	33000	33500	68500	63000	36300
Waga okrętu przy wodowaniu . ton	25025	25925	19160	26800	36070	17912
Waga kołyski . . . . ton	1117	1402	934	1300	1219	579
Waga całkowita . . . . . . ton	26142	28327	20094	28100	37289	18491
Ilość torów	2	2	4	2	2	2
Długość okrętów . . . . . . mtr	270	270	200	313	310	213
Spadek stępki . . . . . mm/mtr.	44,6	36,5	41,7	54,7	43	54,7
Spadek torów(cięciwy) . . mm/mtr.	44,6	43	45,7	54,7	47	54,7
Strzałka cięciwy torów . . . . mm.	—	b. mała	456	—	456	—
Długość torów . . . . mtr.	284	298	218w—162z	410	287	210
Długość płóz . . . . mtr.	217	220	165w—75z	256	248	192
Szerokość toru . . . . mtr.	2,28	2,38	1,83 —0,91	2,4	3,2	1,95
Odległość osi torów . . . . . mtr.	8,45	9,3	8,25 —24,6	8	9	5,2
Powierzchnia płóz . . . . . . mtr²	976	1020	740	1229	1584	751
Początkowy nacisk na tory . kg/cm²	2,7	2,7	2,73	2,29	2,35	2,47
Zanurzenie końca torów . . . mtr.	3,46	4,12	4,11	10	3,5	1,65
Nacisk na poduszkę dzb. przy obrocie . . . . ton	3962	5151	2621	7120	8458	4274
Największy moment sprzeciwiający się obrotowi okrętu na dół . ton mtr.	93000	267000	124000	b. duży	730000	84000
Największy nacisk na końce torów kg/cm²	16,5	5,2	5,95	b. mały	5,4	17,1
Waga łańcuchów hamujących . . ton	—	1422	1180	203	2350	900

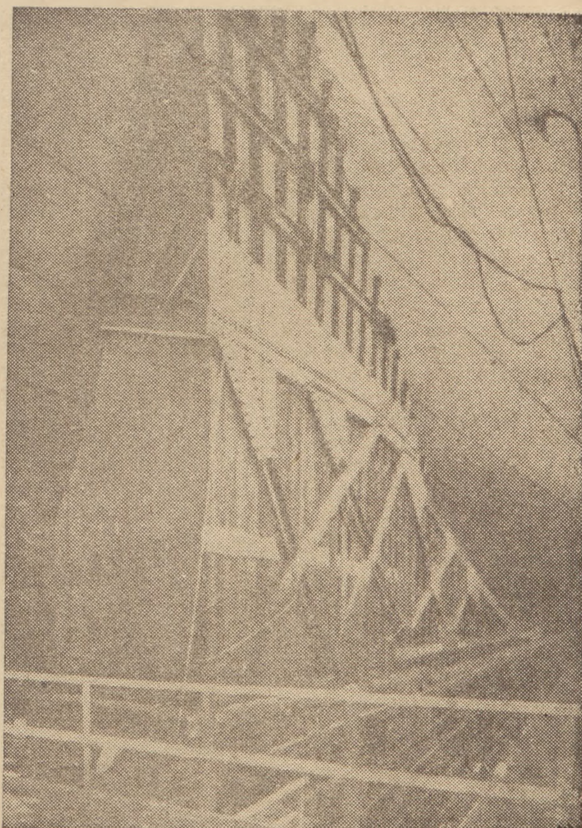
Na podstawie praktyki i jak widać z tablicy Nr 1, można przyjąć, że nacisk na tory powinien wynosić około 2,5 kg/cm² powierzchni toru. Nacisk ten w pewnych miejscach, może być większy, lecz nie będzie on zbyt wiele odbiegał od tej cyfry. Jest to nacisk statyczny, początkowy, natomiast nacisk podczas ruchu okrętu na końcach torów oraz na poduszkę dz. są znacznie większe, lecz czas ich trwania jest bardzo krótki. Jak wskazuje tablica Nr. 1 naciski na końcach torów są bardzo rozbieżne dla różnych okrętów i przyczyny tego są następujące:

1 — Wyższy poziom wody podczas wodowania wpływa na zmniejszenie nacisku na końcu torów oraz na zwiększenie nacisku na poduszkę dziobową.

2 — Większy spadek pochylni powoduje zmniejszenie nacisku na końcu torów i zwiększenie go na poduszkę dziobową.

3. — Kształt rufy okrętu, długość i wysokość wpływają również na wielkość nacisku. Tory dla wodowania dużych okrętów muszą być solidnie zbudowane. Tak np. dla wodowania S/S. Queen Mary tory składały się z bali 30×40 cm., ułożonych wzdłużnie na poprzecznych blokach, które zostały ułożone warstwami jedna nad drugą, przedzielonymi balami wzdłużnymi. Na stumetrowej długości od końca torów, ten cały system bloków spoczywał na gęsto usianych palach, wbitych w ziemię. Rozmieszczenie poprzecznych bloków było ściśle zależne od rozkładu nacisków okrętu; tak więc na końcu torów były one ułożone jeden przy drugim, następnie, na długości 40 metrów —w odstępach 25 cm., i znów na długości ok. 35 m.—gdzie był przewidziany największy nacisk przy obrocie okrętu — gęsto jeden przy drugim. Dalej w kierunku rufy odstępy bloków wynosiły 25 cm., następnie 35 cm. i wreszcie 40 cm. Największy przewidywany nacisk na bloki wynosił 25 kg/cm².

Przy budowie kołyski, na której spoczywa okręt w ciągu paru dni poprzedzających wodowanie oraz podczas wodowania, należy zwrócić dużą uwagę na budowę poduszek, na których opierają się końce okrętu.. Odnosi się to szczególnie do poduszki dziobowej. Jak wiadomo, podczas wodowania zachodzi zjawisko podnoszenia się rufy okrętu; następuje to w tym momencie, kiedy moment wyporu zanurzonej części okrętu względem poduszki dz. zrównuje się z momentem wagi okrętu. Wyporność jednak zanurzonej części okrętu nie równa się wadze całego okrętu



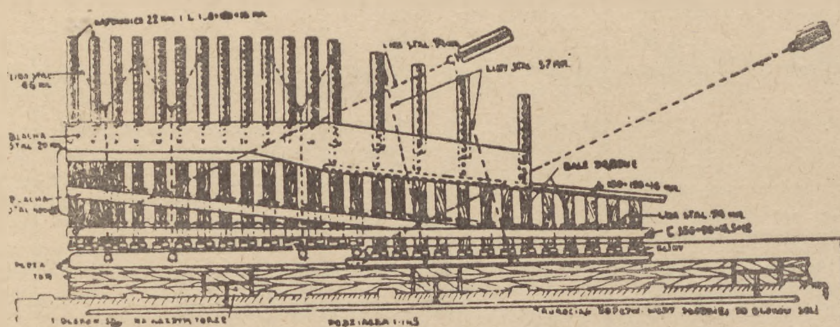
Rys. 1. Poduszka dz. lewoburtowa S/S Queen Mary Widok w kier. rufy.

i różnicę tej wagi bierze na siebie właśnie poduszka dz. Naciski na poduszki dz. są, jak widać z tabeli, dość duże i zależne od głębokości zanurzenia końca torów, spadku pochylni, kształtu rufy, długości okrętu itp.

Poduszki dz. muszą być mocno zbudowane i związane wzajemnie oraz posiadać podkładki z miękkiego drewna, a to celem rozłożenia ciężaru na możliwie największą powierzchnię torów. Jak widać z tabeli, nacisk na poduszkę dz. s/s. Queen Mary był znacznie większy niż dla innych okrętów, a jednak poduszki, zbudowane według systemu stosowanego już dawniej przez stocznię, wytrzymały doskonale to obciążenie. Poduszki te, jak to podaje rys. Nr 2, były zbudowane w następujący sposób:

jako liniowy. Przy przyjęciu warunku elastycznego odkształcenia i kadłuba i torów nacisk ten byłby ok. 20 kg/cm². Wielkość nacisków jest zależna — przy obliczaniu teoretycznym — od przyjęcia pewnych warunków, które mogą nie być całkowicie spełnione. Dla większej pewności należy — pomimo tak wielkiej rozbieżności — przyjmować obciążenie większe. Gdyby poziom wody był, tak jak przewidywano, ok. 2,5 m, to nacisk na końcu torów wynosiłyby dla obu warunków odpowiednio 16 i 24,5 kg/cm².

Dla porównania podam system budowy kołyski użytej podczas wodowania s. s. Normandie. Tory miały szerokość 2,4 m i długość 410 m. Były one ułożone z dębowych bali o długości od 4 do 6 m. i o przekroju 30×30 cm. Wobec



Rys. 2. Poduszka dziobowa S. S. Normandie — Widok z boku.

Pionowe bale, wsparte na poziomych podkładach wzdłużnych, dochodziły do półki utworzonej z grubej blachy i przynitowanej do poszycia burtowego za pomocą kątników. Półka miała niewielkie pochylenie du dziobowi, aby nie pozwolić na wysunięcie się bali, które poza tym były związane ze sobą dodatkową blachą na dz. stronie. Długość półki wynosiła ok. 10 m. Na każdej z 14 wręg była umocowana mocna kątownica. Przy projektowaniu poduszek wzięto pod uwagę, że przy obrocie okrętu nacisk będzie przyjęty przez pierwszę trzy kątownice i w tych warunkach współczynnik bezpieczeństwa nitów został ustalony na 2,75, współczynnik ten dla s/s Empress of Britain wynosił 2,8. Kątownice były wzmocnione na zewnętrznych brzegach za pomocą podwójnych kątowników i związane razem przez trzy poziome ceowniki. Bale pionowe z sosny oregonskiej o przekroju 30×30 cm. zostały ustawione na całej 3-metrowej szerokości torów. Na długości 5 m. od dziobu bale te tworzyły jakby jedną masę, następnie zaś były one oddalone od siebie o 15 cm. Stopy bali spoczywały na poziomych belkach, które przekazywały nacisk na tory ślizgowe. Bale pionowe były mocno związane ze sobą za pomocą stalowych taśm 40×2,5 cm, przekątnych ściągaczy taśmowych 40×2,5 cm oraz rozpórek ceownikowych o wys. 40 cm. Współczynnik bezpieczeństwa pierwszych dziobowych bali, ustawionych pod pierwszymi trzema kątownicami, wynosił 3,5, nie biorąc pod uwagę stalowych wzmocnień. Celem uniemożliwienia rozsunięcia się pionowych bali na boki, poduszki obu burt zostały związane ze sobą zapomocą trzech blach o grubości 25 mm. i szerokości 1,5 m, wzmocnionych kątownikami. Pozatem dodatkowe drewniane rozpórki zabezpieczały poduszki od przesuwania się w kierunku osi okrętu. Celem umożliwienia zmiany przegłębienia przy obrocie okrętu, między poduszkami i poziomą warstwą belek ułożono warstwę miękkiego drewna na długości 5 m. Grubość tej warstwy wynosiła ok. 23 cm na dz. i ok. 8 cm. na rf. końcu. Ponieważ według przewidywań przegłębienie miało wynosić ok. 1/60, więc na długości 5 m. ściśnięcie miękkiej warstwy drewna wyniosłoby ok. 8 cm. Przy założeniu, że nacisk byłby rozłożony na trzy pierwsze kątownice, to wyniósłby on ok. 66 kg/cm² zaś, gdyby był rozłożony na całą poduszkę, to wyniósłby ok. 13,5 kg/cm². Ściśnięcie miękkiego drewna wyniosło, jak przewidywano, ok. 6 mm.

Końcowy nacisk był stosunkowo niewielki, bo ok. 5,4 kg/cm², a to dlatego, że był wysoki poziom wody. Nacisk ten został określony na podstawie przyjęcia warunku sztywności okrętu i elastyczności torów, to znaczy, że rozkład nacisków między kadłubem i torami, został przyjęty

wysokiego poziomu wody nacisk na poduszkę dz. przy obrocie był ustalony na 7100 ton co było znacznie więcej niż przy wodowaniu wcześniejszych okrętów. Dlatego też poduszka dz. była specjalnie mocno zbudowana. Składała się ona z pionowych, pod kątem 10° ustawionych bali o przekroju 30×25 cm., wspartych stopami na płozach, zaś głowami opierających się — za pośrednictwem wzdłużnych belek i grubej blachy — na kątownicach, przynitowanych do kadłuba. . Wzdłużna pozioma blacha była umocowana na wysokości dna podwójnego, zaś wierzchołki kątownic sięgały dolnego pokładu. Największe natężenie w nitach wynosiło 16 kg/mm². Celem należytego rozkładu nacisków na tory podczas obrotu okrętu, między balami pionowymi i płozami oraz kątownicami i kadłubem na górze zostały ułożone, na długości 11 metrów, warstwy miękkiego drewna topolowego i sosny amerykańskiej. Nacisk 7100 ton został więc rozłożony na powierzchni 52,8 m² płóz, dając nacisk jednostkowy ok. 13,5 kg/cm². Naprężenie ściskające w balach pionowych wynosiło 20 kg/cm². Pochylenie bali pionowych powoduje powstanie siły poziomej, starającej się rozszerzyć tory i zwolnić bale. Celem ograniczenia tego poślizgu płóz na boki, zostały one związane mocno ze sobą za pomocą 11-metrowej długości blach i kątowników, ułożonych z blach o grubości 20 mm i szerokości 1,5 m. i kątowników brzegowych o wymiarach 150×150×16 mm. Według obliczeń, naprężenie rozrywające w tych łącznikach mogło wynosić najwyżej 9,5 kg/mm². Blachy wzdłużne tworzyły w ten sposób boki dla miękkiej warstwy drzewa, nie pozwalając jej wyślizgnąć się pod naciskiem. Dla zabezpieczenia bali pionowych przed poślizgiem, w razie dostania się pod nie smaru lub wody, ściągnięto je za pomocą lin stalowych o obwodzie 74 mm., przechodzących poprzecznie pod stępką. Obciążenie tych lin wynosiło 40 kg/mm². Pozatem były dodane poprzeczne drągi o średnicy 60 mm., ściągane za pomocą nakrętek. Ponieważ podczas podnoszenia się rufy miękka warstwa drzewa zostaje mniej lub więcej zmiażdżona i okręt opadnie o ok. 20 mm., więc gdyby poprzeczne drągi były zbytnio ściągnięte, to przy osiadaniu okrętu mogłyby one być zerwane, dlatego też zostały one zluzowane o ok. 1 mm. Co do lin stalowych to ich elastyczność i duża wytrzymałość były wystarczające do wytrzymania naprężeń. Pionowe bale zostały wzdłużnie związane ze sobą za pomocą ceownika i przekątnej blachy oraz z kadłubem zapomocą trzech stalowych lin z każdej burty.

Między poduszkami dz. i rf. kadłub okrętu opierał się na torach za pośrednictwem poprzecznych dębowych bloków o szerokości 2,4 m. i grubości 43 cm. Bloki te

były ułożone co dwa wręgi. Kliny, podłożone między bloki i płozy, służyły do łatwiejszego dopasowania bloków do kadłuba i do przeniesienia nacisku okrętu z bloków osiowych na tory spustowe. Kliny te zostały, na kilka godzin przed wodowaniem wyjęte. Bloki były połączone ze sobą wzdłużnie zapomocą blach 180 × 20 mm. oraz poprzecznie zapomocą prętów o średnicy 40 mm. ułożonych w odstępach 5 m.

Poduszki rufowe — podobnie jak dziobowe — składały się z pionowych bali o przekroju 45×30 i 40×30 cm., ustawionych pod kątem 15° i opierających się stopami na płozach, zaś głowami dopasowanych do osłon i wporników wałów śrubowych. Między wręgami 30 i 34 bale te były ustawione jeden przy drugim, następnie zaś w odstępach co jeden wręg aż do wręgu 56. Warstwy miękkiego drzewa były ułożone na górze, między wierzchołkami bali i kadłubem oraz na dole, między stopami bali i płozami. W kierunku wzdłużnym, poduszki były związane z obu stron dwoma blachami 400×22 mm., zaś poprzecznym — blachami o gr. 20 mm. i szer. od 600 mm do 1,5 m., oraz linami stalowymi, ośmiokrotnie obejmującymi obie poduszki. Poduszki i płozy były przymocowane do kadłuba za pomocą lin stalowych o średnicy 27 mm., przyczepionych jednym końcem do stalowych blach łączących boki i drugim końcem — po przejściu przez otwory w burtach — do pokładnic. Liny te były przeciągnięte co 10 m., zaś na rufie i dziobie co 4 m Budowa poduszek s/s. Normandie jest pokazana na rys. Nr. 2, 3, 4.

tem w dość szerokich granicach temperatur, które mogą mieć miejsce podczas wodowania i których ściśle przewidzieć jest niemożliwe.

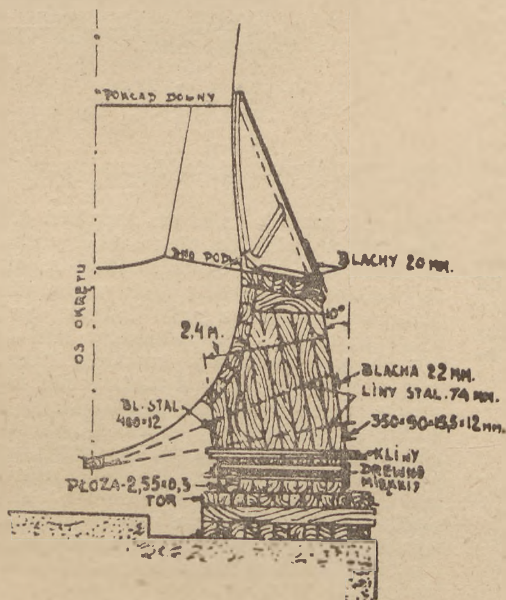
Grubości warstw smarów są zależne od typu smaru, nacisków okrętu, temperatury i spadku pochylni i wahają się od 12 do 40 mm.

Dla wodowania s/s. Queen Mary tory i płozy zostały nasmarowane warstwą mieszaniny łoju i mydła o grubości 8 mm, następnie zaś tory były nasmarowane cienką warstwą tranu i grudkami miękkiego czarnego mydła. Próby smaru pod obciążeniem dały dobre wyniki, zaś po wodowaniu okazało się, że łój pozostał nietknięty i dymienie było normalne.

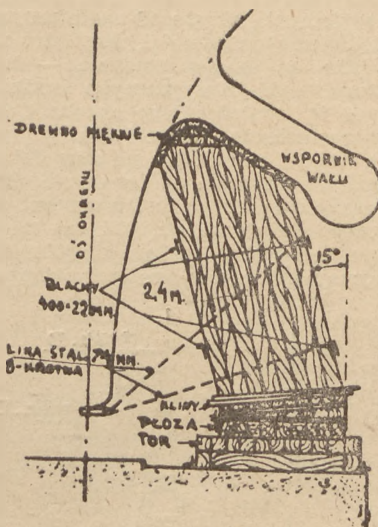
Tory s/s. Nieuw Amsterdam posiadały smar o składzie następującym: 51% łoju, 26% stearyny, 16% mydła i 7% oliwy maszynowej.

Smarowanie torów jest dość uciążliwe i trwa parę tygodni. Dla wodowania s/s. Normandie zaczęto smarować tory na 4 tygodnie przed wodowaniem. Jak duże ilości smaru są potrzebne dla torów może świadczyć przykład wodowania s/s. Normandie, gdzie użyto ogółem 52 tony następujących składników:

Łój wołowy	42 ton
Parafina	4 ,,
Smalec	2,5 ,,
Mydło marsylskie . . .	3 ,,
Olej naftowy	0,5 ,,



Rys. 3. Poduszka Dz. S. S. Normandie — Przekrój poprzeczny.



Rys. 4. Poduszka RF. S. S. Normandie Przekrój poprzeczny.

Po wodowaniu, na ogół kołyski odczepia się od okrętu na wodzie i wciąga się je z powrotem na tory lub wydobywa bezpośrednio z wody; w wypadku s/s. Normandie było to niemożliwe i, celem wydobycia kołyski okręt został natychmiast po wodowaniu zadokowany.

Smarowanie.

Przed wodowaniem nakłada się na tory i płozy lub tylko na tory grube warstwy smaru, który składa się zasadniczo z wołowego sadła, zielonego mydła, oleju konopnego, lecz w poszczególnych krajach a nawet stoczniach skład jego bywa bardzo różny. Wybór smarów i olejów dla torów i płóz jest bardzo ważnym czynnikiem dobrego wodowania okrętów. Smar układany na gorąco musi dokładnie przylegać do drzewa, zaś po ochłodzeniu dawać gładką i nie popękaną powierzchnię, wreszcie musi być dość twardym, aby wytrzymać nacisk okrętu. Oleje, którymi smaruje się warstwy smarów na wierzchu, muszą być dostatecznie płynne, aby ułatwić poślizg, lecz zarazem dostatecznie trwałe, aby nie wyciekać pod naciskiem okrętu. Te wszystkie warunki muszą być dotrzymane przy-

Dla wodowania okrętu „Oliwa“ użyto 1878 kg smaru, zawierającego: 634 kg parafiny, 666 kg łoju, 387 kg mydła i 191 kg wazeliny.

Przy wodowaniu s/s Normandie smar został położony wyłącznie na torach w sposób następujący:

1 — warstwa czystej gorącej parafiny,

2 — warstwa gorącej mieszaniny, składającej się po równej części z parafiny i łoju wołowego. Grubość obu powyższych warstw wynosiła 3 mm, na dziobie i ok. 5 mm. na pozostałej części torów.

3 — warstwa wołowego łoju zmieszanego z 7% marsylskiego mydła ułożona na gorąco, o grubości 10 mm od dziobu do 5-go zastrzału i 15 mm. od tego ostatniego do rufy.

4 — warstwa czystego łoju o grubości ok. 15 do 20 mm.

5 — warstwa smalcu pokryta małymi bloczkami zielonego miękkiego mydła.

6 — cienka warstwa naftowego oleju.

Tory położone pod wodą były wyciągnięte z wody i na-

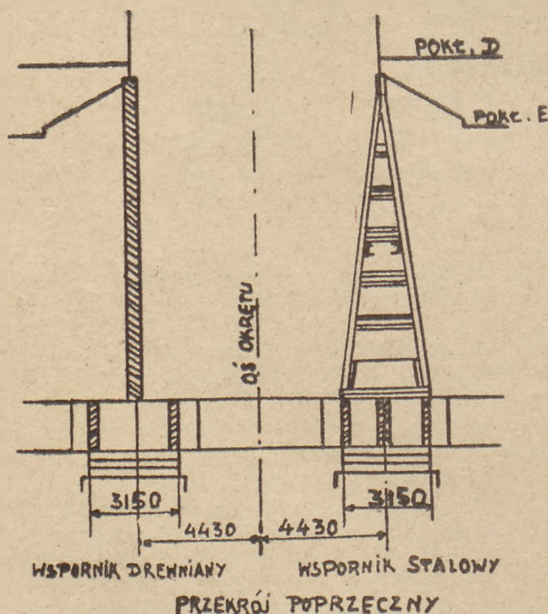
smarowane w ten sam sposób, a następnie przy pomocy bloków, lin i windy elektrycznej, z powrotem wciągnięte i dokładnie ułożone na miejscu i przymocowane bolcami do betonowego podłoża. Była to operacja dość trudna, gdyż końce podwodnych torów podczas odpływu znajdowały się na głębokości 4 m. Celem zabezpieczenia smaru tory podwodne oraz ta część torów nadwodnych, która nie jest przykryta płozami zostają aż do chwili wodowania, przykryte deskami obciążonymi odpowiednimi ciężarkami.

Wzmocnienia wewnętrzne.

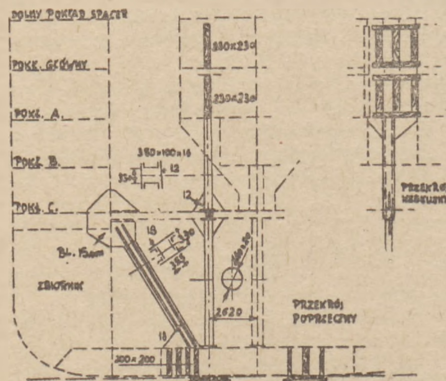
Wodowanie okrętu naraża go na znaczne naprężenia wzdłużne i poprzeczne, szczególnie podczas jego obrotu. Jak wiadomo, na ogół wszystkie okręty powyżej 1000 ton, a tym bardziej duże jednostki są wodowane już wtedy, kiedy wodoszczelne kadłuby ich są ukończone, lecz pomieszczenia wewnętrzne, nadbudówki i mechanizmy nie są wbudowane na okręcie, a to celem zmniejszenia ciężaru do wodowania. Okręty podczas wodowania posiadają zaledwie 30 do 50% swej normalnej wyporności. Na te pozostałe 50 do 70% składają się główne mechanizmy napędowe, mechanizmy pomocnicze, wszelkie urządzenia kadłubowe i pomieszczeń, nadbudówki, umocnienia, wyposażenie itp.

Wszystkie te instalacje wzmacniają okręt i po wykończeniu jest on o wiele mocniejszy, niż przy wodowaniu. Pozatem, bardzo ważną rolę odgrywają tutaj wszelkie otwory w pokładach, pozostawione dla załadowania mechanizmów, a które to otwory tylko częściowo zakrywa się i nituje lub mocuje śrubami, oraz wsporniki pokładowe i grodzie pomieszczeń, które w przeważnej części są wbudowywane po wodowaniu.

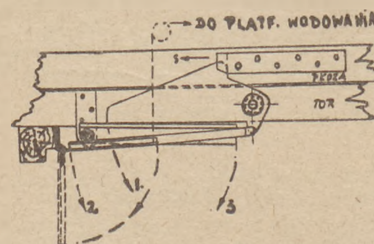
Celem więc zabezpieczenia okrętu od nadmiernych naprężeń i dodania mu większej sztywności, wewnątrz okrętu wykonywa się — tylko na czas wodowania — lokalne wzmocnienia i wiązania, bądź to w pewnych środkowych częściach okrętu, bądź to wzdłuż całego okrętu. Tak np. dla s/s. Queen Mary wewnętrzne wzmocnienia były wykonane na długości ok. 140 m., przy czym na długości 60 m. wzmocnienia były stalowe, pozatem — drewniane. Przewidywany największy nacisk na końce torów wynosił ok. 16 kg/cm², co przedstawia obciążenie ok. 474 ton na przestrzeni jednego wręgu. Jest to bardzo duże obciążenie i naprężenie blach, a szczególnie nitów dna podwójnego mogłoby mieć ujemny wpływ na ich wytrzymałość, dlatego też między obu dnami ustawiono pionowe drewniane rozpórki, zaś między górnym dnem czyli sufitem zbiorników i pierwszym wzdłużnikiem pokładowym, który leżał wła-



Rys. 5. Wewnętrzne wzmocnienia S. S. Queen Mary podczas wodowania.



Rys. 6. Tymczasowe wzmocnienia wewnętrzne kotłowni S. S. „Nieuw. Amsterdam".



Rys. 7. Dźwignia użyta do wodowania s/s N. Amsterdam.

śnie nad torami, założono rozpórki stalowe, pokazane na rys. 5. Rozpórki drewniane między dnami były ustawione po 4 w każdej przestrzeni międzywręgowej, przy czym dwie na linii torów, zaś dwie obok wzdłużników burtowych. Stopień bezpieczeństwa przy dodaniu tych rozpórek wynosił 2,2 w stosunku do największego obciążenia. Rozpórki stalowe były wykonane w kształcie litery A. Były one ustawione co trzy wręgi i w taki sposób, że stopy ich — przymocowane do specjalnej blachy, biegnącej wzdłuż linii rozpórek — obejmowały szerokość torów. Wierzchołki rozpórek były przymocowane do wzdłużnej blachy, specjalnie przymocowanej bolcami do wzdłużnika pokładowego. Rozpórki były ponadto zmocowane między sobą dwoma wzdłużnymi ceownikami umieszczonymi na połowie wysokości rozpórek. W tej części okrętu, gdzie naciski były mniejsze, zadowolniono się ustawieniem rozpórek drewnianych.

Pancerniki Nelson i Rodney były, na czas wodowania wzmocnione na całej swej długości.

Wodowany w roku 1937 s/s. Nieuw Amsterdam miał, już podczas budowy, przewidziane specjalne wzdłużniki dna podwójnego oraz mocnej wręgi w części dziobowej i to wszystko jedynie celem jego wzmocnienia podczas wodowania. Poza tym czasowe lokalne wzmocnienia były wykonane w kotłowniach, tak jak pokazują pełne linie rysunku Nr. 6. Największe zaobserwowane odkształcenie wsporników wynosiło 1 mm.

Wiatr i przypływ wody.

Wobec tego, że dzień wodowania wyznacza się na kilka tygodni lub parę miesięcy naprzód, dlatego też wszystkie okoliczności, któreby mogły temu przeszkodzić, muszą być przewidziane i środki zaradcze opracowane. Ścisłe określenie daty wodowania dużych okrętów jest niezbędne z powodów następujących:

Pomoc zimowa jest nakazem serca

1. — wodowanie wymaga możliwie najwyższego poziomu wody, a więc największego przypływu ,który zdarza się tylko kilka razy na rok. Gdyby wodowanie zostało odłożone nawet na jeden dzień, to przypływ byłby już mniejszy i okręt byłby narażony na większe naprężenie gnące i rozrywające. Odnosi się to tylko do miejscowości podlegających pływom.

2. — Wodowanie okrętu jest związane z publiczną uroczystością, która, jako prawo zwyczajowe, weszła do stosunków między stoczniami i społeczeństwem. Jest to przede wszystkim uroczystość dla konstruktora i całej stoczni, gdyż jest ona jak gdyby ukoronowaniem dzieła ich mózgów i rąk; bo choć jeszcze rok cały lub więcej upłynie od chwili ukończenia okrętu, to jednak już podczas wodowania okręt ten, będący dotąd tylko budowlą lądową, zaczyna być rzeczywiście okrętem i ma udowodnić wszystkim, że być nim potrafi. Jest to następnie uroczystość dla towarzystwa, które ten okręt zamawia i śledzi z dnia na dzień bardzo pilnie jego budowę. Jest to wreszcie uroczystość dla całej plejady towarzystw i wytwórni, dostarczających, do budowy tego okrętu, materiałów, mechanizmów, urządzeń, dekoracji i tysięcy różnych przedmiotów, składających się na wyposażenie okrętu. Każdy z tych dostawców jest dumny z tego, że on właśnie przyczynia się swoją pracą i przedsiębiorczością, swoimi maszynami i urządzeniami do powstania tego okrętu jako całości.

Jednym słowem jest to uroczystość dla całego społeczeństwa, które jest związane i zainteresowane w budowie danego okrętu.

Dlatego też na tę uroczystość stocznia zaprasza bardzo wiele, bo od kilkudziesięciu do kilkuset osób, delegatów zainteresowanego społeczeństwa. Odłożenie wodowania choćby na jeden dzień, jest w tym wypadku wprost niemożliwe i napotkałoby na ogromne trudności, zarówno mieszkaniowe jak też i organizacyjne.

3. — Wodowanie okrętu wymaga dużej ilości pomocniczych holowników, które są potrzebne do kierowania, zatrzymania i prowadzenia okrętu do miejsca jego postoju. Jest to operacja dość delikatna i wymaga dużej wprawy. Holowniki takie muszą być specjalnie zamówione na dłuższy czas naprzód i koszt ich jest znaczny.

Jednym z takich zjawisk, któreby mogło udaremnić wodowanie jest wiatr, którego na parę tygodni, czy też miesięcy przewidzieć nie można. Wiatr dla okrętu, przedstawiającego sobą ogromną powierzchnię, wynoszącą dla okrętów takich jak Queen Mary lub Normandie ok. 30.000 m², jest bardzo niebezpieczny. Na podstawie praktyki wodowania poprzednich okrętów konstruktorzy obliczają największą siłę wiatru, przy której wodowanie może się jeszcze odbywać. Tak np. dla wodowania s/s. Queen Mary przyjęto największą dopuszczalną prędkość wiatru ok. 50 km/godz. Do obliczenia tego posłużyły spostrzeżenia dokonane przy wodowaniu poprzedniego okrętu s/s. Empress of Britain, podczas którego prędkość wiatru wynosiła ok. 40 km/godz. Chociaż wiatr o szybkości 50 km/godz. był mało prawdopodobny, to jednak wszelkie ostrożności były przedsięwzięte.

Wobec tego, że największe niebezpieczeństwo zachodzi wtedy, gdy okręt jest już częściowo w wodzie i siła wiatru spycha go z linii wodowania, co może spowodować uszkodzenie torów końcowych, dlatego dużą wagę zwraca się na mocne ich wykonanie i zabezpieczenie.

Drugie niebezpieczne położenie okrętu, ze względu na wiatr, zachodzi wtedy, gdy okręt jest całkowicie na wodzie, ale do punktu zatrzymania ma jeszcze do przebycia drogę kilkudziesięciu metrów. Jeśli wodowanie zachodzi na przestrzeni otwartej, to niebezpieczeństwa nie ma, ale gdy jest to teren ograniczony i zamknięty oraz płytki, to wszelki skręt okrętu może narazić go czy to na zderzenie, czy też na osadzenie na mieliźnie, przy czym samo zatrzymanie okrętu jest o wiele trudniejsze. Dla uniknięcia tego, oprócz holowników odpowiednio ustawionych po obu burtach okrętu, służą kotwice, łańcuchy i urządzenia do cumowania, które się załadowuje na okręt przed wodowaniem i w razie potrzeby posługuje się nimi tak, jak przy zakotwiczeniu okrętu.

Drugim zjawiskiem, które można przewidzieć naprzód, lecz nie tak dokładnie, jak by to było potrzebne i które dla danego miejsca musi być praktycznie zaobserwowane, jest wysokość przypływu wody. Jest to zjawisko posiadające szczególny wpływ na dobry rezultat wodowania w portach położonych nad rzekami lub w ich ujściach, gdzie tylko najbardziej dogodny przypływ wody może pozwolić na wodowanie okrętu. Tak np. dla wodowania s/s. Queen Mary na rzece Clyde, zbadano dokładnie spostrzeżenia i wykazy przypływów za okres lat od 1929 do 1933 i ustalono dzień 20 sierpnia jako najbardziej dogodny. Pozatem obserwowano i notowano każdego dnia przypływy i odpływy wody celem sprawdzenia dokładności przewidywań. Pomimo to obliczenia i przewidywania zawiodły, chociaż w sensie dodatnim dla wodowania, gdyż przewidywane zanurzenie końców torów określone na 2,5 m. okazało się o wiele większe bo ok. 3,5 m. Z tego widać, jak duże różnice mogą zachodzić w przypływach wody i konstruktor musi wprowadzić do swych obliczeń i przewidywań najgorsze, możliwe warunki. Trzeba jeszcze wziąć pod uwagę, że w pewnych wypadkach wodowanie musi się odbyć na około 30 do 60 minut przed największym przypływem, a to celem umożliwienia doprowadzenia okrętu do miejsca jego dalszej budowy, co tym bardziej zmniejsza wysokość poziomu wody przy wodowaniu.

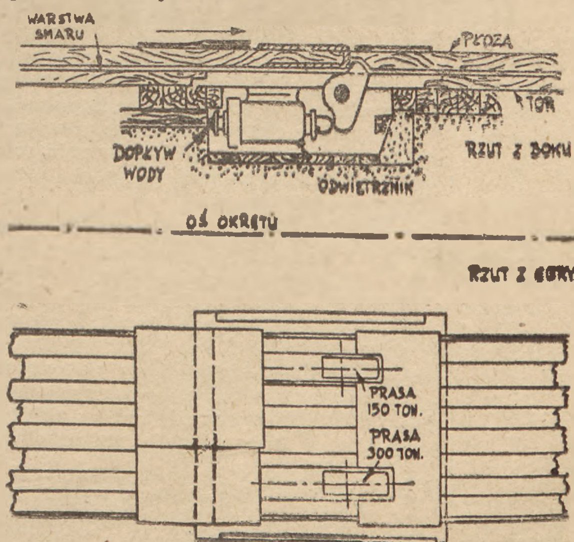
Urządzenia dla utrzymania okrętów na torach.

Po zbudowaniu i nasmarowaniu torów oraz położeniu płóz ślizgowych na torach, ciężar okrętu, spoczywający na blokach, zostaje przeniesiony na tory przez wybijanie klinów bloków i jednoczesne podbijanie klinów, ułożonych pomiędzy kołyską i płozami ślizgowymi. Podczas całej tej operacji i aż do chwili wodowania okręt utrzymuje się w położeniu dzięki specjalnym urządzeniom utrzymującym. Urządzeniami takimi są bądź to zastrzały hamujące, utworzone z bali dębowych, okutych stalową blachą i ustawionych ukośnie między specjalnymi zaczepami umieszczonymi na bokach torów i płóz, bądź też dźwignie, lub też specjalne poduszki hamujące. Niektóre stocznie stosują jednocześnie kilka takich urządzeń, a to celem większego bezpieczeństwa.

Przy wodowaniu s/s. Queen Mary zastosowano tylko trzy pary dźwigni mechanicznych, których ramię było opuszczane za pomocą elektromagnetycznego zrzucenia ciężaru. Dźwignie te były zbudowane podobnie do dźwigni podanej na rys. Nr. 7, która była użyta do wodowania s/s. Nieuw Amsterdam. Dla utrzymania Queen Mary, której siła pociągowa wynosiła ok. 500 ton, wystarczyć mogła tylko jedna para dźwigni, gdyż nacisk na nie wynosiłby zaledwie ok. 6,8 kg/mm². Współczynnik początkowego tarcia był ustalony na 0,033.

Przy wodowaniu s/s. Normandie zastosowano trzy rodzaje urządzeń utrzymujących okręt na torach, a mianowicie:

1. — Zastrzały z bali dębowych o przekroju 300×300 mm. ustawionych w liczbie pięciu na każdym torze i obliczonych z dostatecznym zapasem na opór pociągowej siłe okrętu określonej na 740 ton.



Rys. 8. Dźwignie hydrauliczne dla utrzymywania na torach S.S. „Nieuw. Amsterdam".

2. — Dźwignie hydrauliczne, typu pokazanego na rys. Nr. 8. Dwie pary takich dźwigni hydraulicznych o sile po 300 i 150 ton były ustawione na dziobowej części torów pod płozami. Ciśnienie w prasach wynosiło ok. 115 kg/cm². Manewrowy posterunek pras znajdował się na dziobie pochylni.

3. — Poduszki hamujące, składające się ze stalowych korytek napełnionych częściowo solą i bloków drewnianych, dopasowanych do korytek i przyciskanych do płóz za pomocą tej soli pod ciśnieniem. Poduszki te są umieszczone w otworach wyciętych w torach. Na ogół do takich poduszek używa się piasku; ten jednak wymaga większych otworów celem wypuszczenia go i zwolnienia płóz, a to nie zawsze jest możliwe. Po 5 takich poduszek było umieszczonych na każdym torze. Waga, spoczywającej części okrętu na poduszkach, wynosiła ok. 4500 ton, co przy współczynniku tarcia 0,26 dawało 1170 ton siły hamującej, a więc o 430 ton więcej, niż było potrzeba do utrzymania okrętu. Poduszki solne — jak to widać na rys. Nr. 4 — były zaopatrzone w odpowiednie łączniki zaworowe i rurociągi, dołączone do rozdzielczej magistrali wody, dostarczanej przez pompy. Na dany sygnał wszystkie zawory zostały jednocześnie otwarte i woda pod ciśnieniem szybko rozpuściła sól i wyrzuciła ją nazewnątrz. Trwało to zaledwie jedną minutę. Rozpuszczenie soli spowodowało opadnięcie drewnianych bloków i zwolnienie płóz.

Zwolnienie okrętu odbyło się w następującej kolejności:

— odrzucenie podpórek zastrzałów i wybicie tych ostatnich,
— rozpuszczenie soli w poduszkach hamujących,
— zwolnienie dźwigni hydraulicznych.

Ponieważ początkowy współczynnik tarcia jest dość duży, więc okręt — pomimo dużej siły pociągowej — nie zawsze chce sam ruszyć z miejsca. Zachodzi to szczególnie przy niskiej temperaturze i przy małym spadku torów. Celem ruszenia okrętu z miejsca używa się odpowiednich pras których tłoki naciskają na płozy po ich zwolnieniu. Przy wodowaniu s/s. Queen Mary przewidziano 4 takie prasy na każdym torze. Ogólna siła tych pras wynosiła ok. 550 ton co było zupełnie wystarczające do ruszenia okrętu z miejsca.

Hamowanie okrętów podczas wodowania.

Jeśli wodowanie okrętu zachodzi na dużym obszarze wody głębokiej, to po spłynięciu na wodę okręt zostaje zatrzymany bądź to przez zrzucenie kotwicy bądź to przez holowniki. Ale jeśli wodowanie okrętu zachodzi na małym obszarze wody o odpowiedniej głębokości, to wtedy należy przewidzieć specjalne urządzenie, któreby progresywnie hamowało go od pierwszej chwili jego spłynięcia na wodę. Takim urządzeniem, powszechnie stosowanym, są zwoje łańcuchów kotwicznych ,ułożonych w szeregu z każdej strony okrętu i połączonych stalowymi linami z okrętem. Chociaż sposób ten jest dość uciążliwy i kosztowny, to jednak — ze względu na swoją niezawodność — powszechnie jest używany. Ogólna waga łańcuchów użytych do hamowania okrętu wynosi zwykle około 7% wagi okrętu, lecz w każdym poszczególnym wypadku oblicza się wagę poszczególnych zwojów, ich rozłożenie i kolejność hamowania w zależności od poziomu wody, użytecznej długości obszaru wodowania i siły bezwładności okrętu.

Sile pociągowej, działającej na okręt przy wodowaniu przeciwstawia się siła tarcia na torach, opór wody i ciężar łańcuchów. Obliczenie hamowania może więc być dokonane z dużą dokładnością. Tak np. dla s/s. Queen Mary według obliczeń teoretycznych ustalono, że przy zanurzeniu końców torów na głębokości 2,5 m. i przy użyciu 2350 ton łańcucha, okręt powinien zatrzymać się po przejściu 60 m. Wobec tego, że podczas wodowania zanurzenie torów wynosiło 3,5 m. więc przy tym samym łańcuchu okręt powinien był przejść 58,2 m., w rzeczywistości zaś przebył on drogę 58,8 m.

Łańcuch został ułożony w 18-u stosach, w następującej kolejności od dziobu: 3 stosy po 55 ton, 3 stosy po 60 ton, 2 stosy po 65 ton i 10 stosów po 70 ton, z każdej burty. Stosy łańcuchów zostały rozłożone w taki sposób, że każdy z nich rozpoczynał działać jako hamulec w odstępie 3-ch metrów od poprzedniego. Pierwszy hamulec zaczął działać w chwili, kiedy poduszka dziobowa kołyski przeszła ok. 6 metrów poza końce torów. Progresywny sposób rozłożenia ciężarów miał na celu zmniejszenie naprężeń w linach stalowych, zaczepionych do stosów początkowych, mających dużą szybkość, a co za tym idzie — możność stosowania cieńszych lin. Grubość liny bowiem zależy od siły żywej przez nią przyjętej i dla obliczenia jej przyjęto wzór następujący:

$c^2 = mv^2k$, gdzie c — obwód liny w mm., m — masa stosu w tonach, v — szybkość stosu w m/sek., k — współczynnik, który na podstawie doświadczeń przyjęto około 15,55. Szybkości stosów były przyjęte jak następuje: 1 — 6,55 m/sek., 4—6,31 m/sek., 12—5,4 m/sek. Obwód liny najbardziej obciążonej był ustalony na 192 mm. Obciążenie rozrywające tej liny wynosiło 167 do 184 ton.

Jeśli chodzi o s/s. Normandie to, chociaż pole wodowania tego okrętu było dość obszerne, jednak — celem ułatwienia zadokowania go natychmiast po wodowaniu — zdecydowano się na ograniczenie przebiegu za pomocą trzech 25-cio tonowych stosów łańcucha, przywiązanych do każdej burty stalową liną o obwodzie 65 mm. i długości 500 m. Hamowanie okrętu miało rozpocząć się po przejściu okrętu na wodzie na odległość ok. 200 metrów i działać na drodze ok. 300 metrów. W ten sposób, po zatrzymaniu, rufa okrętu znajdowała się w odległości ok. 800 metrów od końca torów, co wskazuje jak duża przestrzeń jest potrzebna do wodowania dużych okrętów. Współczynnik tarcia stosów łańcucha na ziemi był ustalony drogą specjalnych prób przeciągania ich przez lokomotywę; wynosił on 0,065.

Obliczenia naprężeń struktury okrętu.

Wodowanie okrętu to jest jego pierwsza bardzo poważna próba wytrzymałości; próby takie będzie on, na ogół w mniejszym stopniu, a czasem — być może — i w większym stopniu, przechodził podczas swej pracy na morzu, w chwilach jego gniewu. Dlatego też przed przystąpieniem do tej pierwszej próby wytrzymałości, należy dokładnie obliczyć największe naprężenie, na jakie okręt będzie narażony. Podczas wodowania okrętu istnieją dwa momenty w których te naprężenia są największe. Pierwszy moment zachodzi w chwili kiedy rufowa część okrętu częściowo zanurzona nie posiada dostatecznego wyporu i zwisa na dół na końcu torów; jest to wypadek przegięcia, w którym górna część okrętu, a więc pokłady, pracują na rozciąganie, zaś stępka i dna podwójne na ściskanie. Drugi moment zachodzi w tej chwili kiedy wypór rufowej części okrętu podnosi ją do góry i okręt obraca się dookoła poprzecznej linii, przechodzącej przez dziobową część poduszki dzb. W tym momencie okręt opiera się rufą na wodzie, zaś dziobem na torach; jest to wypadek wygięcia, w którym pokłady górne pracują na ściskanie, zaś stępka i dna podwójne na rozciąganie. Naprężenia powstające w kadłubie podczas wodowania zależą, w głównej mierze od głębokości zanurzenia końców torów; im większe zanurzenie tym naprężenia są mniejsze i odwrotnie.

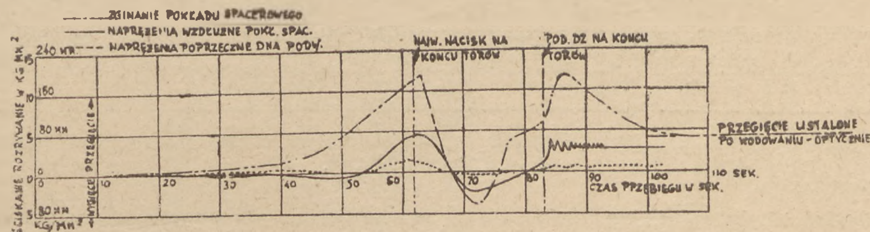
Celem upewnienia się, że okręt posiada odpowiednią wytrzymałość, wykonywa się dokładne obliczenia teoretyczne największych naprężeń, które mogą powstać przy danym zanurzeniu końców torów i porównuje się je z naprężeniami, które kadłub może wytrzymać bez nadwyrężenia swojej struktury. W wypadku s/s. Queen Mary, obliczenia, oparte na głębokości zanurzenia torów 2,5 m. dały największe naprężenia rozciągające w pokładach — w wypadku przegięcia — 14,2 kg/mm², zaś ściągające w stępce — 13,8 kg/mm². Dla wypadku wygięcia, naprężenia te były bez porównania mniejsze. Obliczenia, dokonane po wodowaniu, na podstawie rzeczywistego zanurzenia torów, wynoszącego 3,5 m. dały następujące naprężenia:

Przegięcie:	największy moment gnący	501.000	ton mtr.
	naprężenie rozciągające w pokł. spacer.	8,9	kg/mm²
	naprężenie ściskające w stępce	8,8	„

Wygięcie: największy moment gnący 207.900 ton mtr.
naprężenie ściskające w pokładzie spacerowym . . 3,8 kg/mm²
naprężenie rozciągające w stępce . . . . 4,38 „

Podczas wodowania s/s. Queen Mary postarano się zmierzyć praktycznie te naprężenia zapomocą czterech specjalnych aparatów typu „Faraday-Palmer", które w odpowiedniej skali podają na taśmie filmowej przebieg zmian naprężeń materiału. Dwa aparaty były umocowane na przyburtowych pasach poszycia pokładu spacerowego, w odległości 23 metrów od owręża w kierunku rufy. Trzeci aparat został umieszczony na poszyciu dna podwójnego, w tym samym położeniu wzdłużnym, lecz w odległości 1,3 m. od osi okrętu. Czwarty aparat był zastosowany do pomiaru naprężeń poprzecznych. Rezultaty pomiarów, pokazane w kształcie wykresów na rys. 9, były następujące:

wykonania obliczeń i odpowiednich wykresów wodowania s/s Queen Mary przeprowadzono ścisłe badania, w basenie doświadczalnym stoczni z drewnianym modelem o długości 5 metrów. Model został wykonany identycznie z okrętem, a więc ze śrubami, osłonami i wspornikami wałów oraz innymi występami, które miały być zbudowane na właściwym okręcie. Model był zarówno geometrycznie jak i dynamicznie podobny do okrętu. Celem otrzymania właściwych danych w basenie doświadczalnym wykonano dodatkową podłogę, która odpowiadała dnu rzeki, oraz utworzono z gliny kontury linii wodowania, odpowadające właściwym konturom ukształtowania dna rzeki. Nie utworzono jednak w basenie kształtów brzegów rzeki i jak się później okazało brzegi rzeki mają pewien wpływ na wodowanie. Wpływ ten wyraża się w tym, że podczas spływania okrętu na wodę poziom wody dookoła okrętu jest większy, niż właściwy poziom wody i obrót okrętu przy podnoszeniu się rufy następu-



Rys. 9. Wykresy naprężeń i wygięcia pokładu spacerowego podczas wodowania S. S. „Queen Mary".

Największe naprężenie rozciągające pokł. spacer. przy przecięciu — 4,7 kg/mm².

Największe naprężenie ściskające pokł. spacer. przy wygięciu — 2,66 kg/mm².

Naprężenie rozciągające pokładu spacer. po wodowaniu — 2,97 kg/mm².

Ponieważ według obliczeń naprężenia te wynosiły odpowiednio: 8,9—3,8 i 5,48 kg/mm², więc, jak z tego widać, między naprężeniami, otrzymanymi drogą obliczeń i tymi, które zostały praktycznie zaobserwowane, zachodzi duża rozbieżność, która — niestety — nie daje się całkowicie wyjaśnić. Przyczyna tej rozbieżności leży częściowo w tym że kadłub już początkowo, będąc na pochylni, posiada pewne naprężenia, dochodzące do 2,5 kg/mm², a które to naprężenia nie mogą być zapisane przez aparaty, gdyż są one ustawione na zero przy istnieniu tych początkowych naprężeń. Być może również, że odgrywa tutaj pewną rolę i czas, w tym sensie, że największy moment gnący trwa bardzo krótko i naprężenia nie zdążą być zanotowane przez aparaty. Co do naprężeń poprzecznych, to były one niewielkie, bo ok. 1,5 kg/mm². Na ogół wskazania aparatów były właściwe i okazało się, że położenie osi neutralnej, znalezione drogą obliczeń teoretycznych, różniło się tylko o ok. 6 cm. od położenia, określonego na podstawie aparatów.

Obliczenia i wykresy ruchu okrętu podczas wodowania.

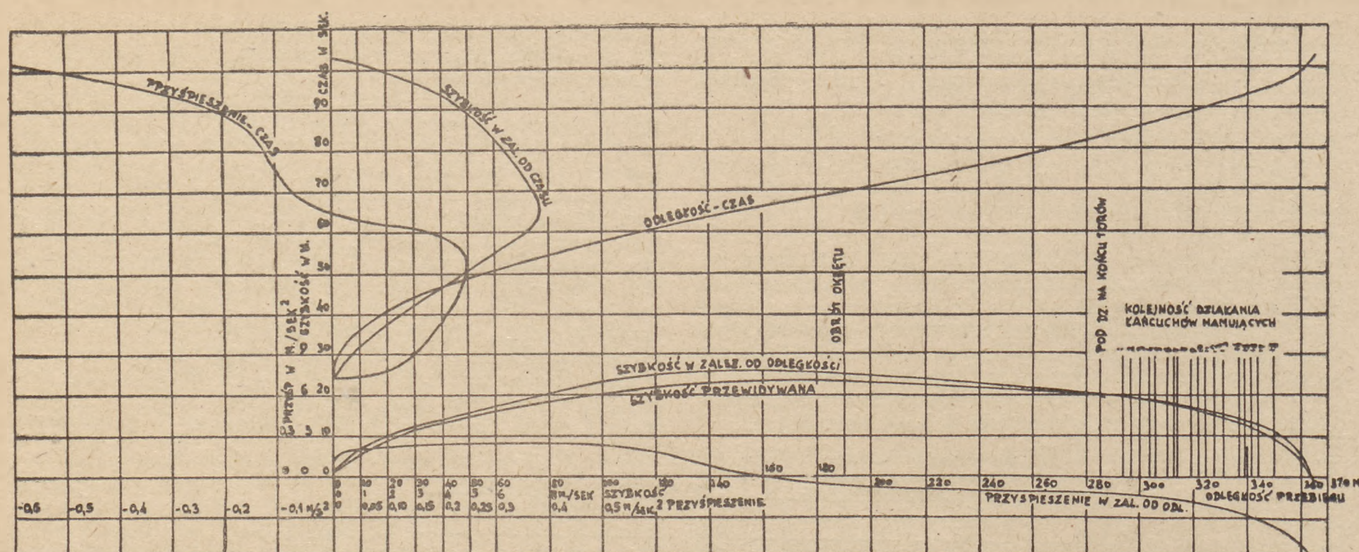
Wodowanie okrętów odbywa się przeważnie na podstawie praktyki wodowania innych okrętów, oraz na podstawie obliczeń. Dla okrętów mniejszych obliczenia te nie są bardzo ścisłe i główną rolę odgrywają spostrzeżenia praktyczne. Dla okrętów dużych typu Queen Mary lub Normandie, spostrzeżenia, poczynione przy wodowaniu poprzednich okrętów, nie mogą być wystarczające już choćby ze względu na zbyt dużą rozbieżność wag i wymiarów; dlatego też obliczenia związane z ich wodowaniem musiały być bardzo obszerne i ścisłe. Wszelkie jednak obliczenia wymagają pewnych doświadczeń dynamicznych. Oprócz tego, przy wykonywaniu obliczeń wodowania najtrudniejszą rzeczą jest wyprowadzenie właściwego wzoru określającego ruch okrętu, a to ze względu na to, że nie znany jest opór wody, który w znacznym stopniu wpływa na szybkość i długość przebiegu okrętu. Pozatem głębokość i punkt zanurzenia rufy oraz punkt, w którym następuje obrót okrętu, mogą być na zasadzie doświadczenia porównane z teoretycznym obliczeniem i właściwy przebieg operacji określony. Dlatego też dla

je prędzej niż toby miało miejsce przy normalnym poziomie wody.

Doświadczalne próby modelu dowiodły naogół słuszności obliczeń, lecz wykazały również konieczność zmian niektórych założeń. Tak więc doświadczenie udowodniło, że punkt obrotu okrętu wypadł w miejscu, określonym przez obliczenie teoretyczne, oraz, że zwiększenie szybkości wodowania nie miało na to większego wpływu. Następnie próba wykazała, że punkt podniesienia się rufy nie odpowiadał największemu zanurzeniu, jak by się to się zdawało, lecz był on wcześniejszy. Największe zanurzenie następuje w pewnej odległości od punktu obrotu i odległość ta zwiększa się proporcjonalnie do wzrostu szybkości wodowania. Z drugiej strony, zmiana wyporności oraz wzdłużnego położenia środka ciężkości okrętu albo też głębokości zanurzenia końca torów nie wykazała określonej i systematycznej zmiany punktu największego zanurzenia. Na podstawie wyników prób określono, że odległość między tymi dwoma punktami dla s/s Queen Mary może być znaleziona ze wzoru $d = 2{,}5\ v$ gdzie d-odległość w metrach między punktem obrotu i punktem największego zanurzenia, zaś v-szybkość w m/sek. w punkcie obrotu.

Największe zanurzenie rufy s/s Queen Mary wynosiło ok. 11,8 m., zaś w punkcie obrotu — 11,2 m. Odległość obu tych punktów wynosiła 12,5 m. Co się tyczy określenia oporu wody, to na podstawie poprzednich spostrzeżeń oraz doświadczeń z prób modelu, przyjęto następujący wzór:

$R = B^{2/3} \cdot V^2 \cdot K$, gdzie R — opór wody w tonach, B — siła wyporu w tym samym punkcie w tonach, V — szybkość w stopach/sek, K — współczynnik, który został określony na 0,001. Współczynnik ten dla s/s. Empress of Britain był 0,00119 zaś dla okrętu wyporn. 1000 ton — 0,00062; jest on zależny od wielkości okrętu, szerokości rzeki i głębokości dna rzeki. Na podstawie odpowiednio wyprowadzonego wzoru wykreślono krzywe szybkości i przebiegu okrętu podczas wodowania. Wykresy te podaje rys. Nr. 10. Jedna krzywa szybkości została wykreślona na podstawie obliczeń wykonanych przed wodowaniem, biorąc współczynnik tarcia płóz — 0,0275, zaś druga na podstawie obserwacyj wykonanych podczas wodowania, przyjmując współczynnik tarcia rzeczywisty — 0,0261. Jak widać z porównania obu wykresów, obliczenia teoretyczne były bardzo trafnie sporządzone. Wykres podający szybkość w zależności od czasu wskazuje, że po zwolnieniu okrętu upłynęło 24 sekundy zanim okręt ruszył z miejsca.



Rys. 10. Wykresy zmian szybkości i przyśpieszenia w zależności od czasu i odległości, podczas wodowania S. S. „Queen Mary".

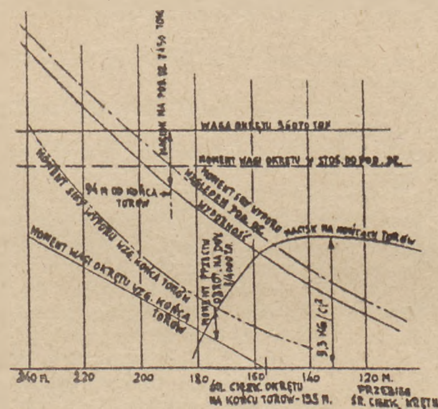
Odczyty czasu i odległości były wykonane dwoma następującymi sposobami: Sposób pierwszy polegał na tym, że szereg kołków, umocowanych na prawej płozie w określonych odstępach, naciskało podczas przebiegu na wyłącznik, umocowany na torze nieruchomym i każdy kontakt był zapisany elektrycznie na bębnie taśmowym, na którym był jednocześnie oznaczony czas. Metoda ta była zastosowana na przebiegu 200 metrów. Zero odczytów było otrzymane za pomocą elektrycznej sieci sygnałowej, włączonej w chwili zwolnienia okrętu, przyczem sygnał ten był podany do wszystkich posterunków obserwacyjnych, a nawet do posterunków aparatów, mierzących naprężenie kadłuba. Drugi, optyczny sposób pomiarów polegał na posługiwaniu się dwoma tarczami obrotowymi, ustawionymi w odpowiednich miejscach na lądzie. Ta metoda była stosowana podczas całego przebiegu okrętu. Wyniki obu metod na odcinku wspólnym były zgodne. Okręt zatrzymał się po przebiegu 365 metrów w ciągu 112 sekund. Przebieg był o ok. 12 m. krótszy z powodu wyższego poziomu wody.

Siły działające na okręt podczas wodowania są przedstawione na rys. Nr. 11. Z obliczenia odpowiednich pól wynika, że podział energii ruchu na opory był następujący:

Tarcie płóz	54%
Opór wody	29%
Tarcie łańcuchów	17%

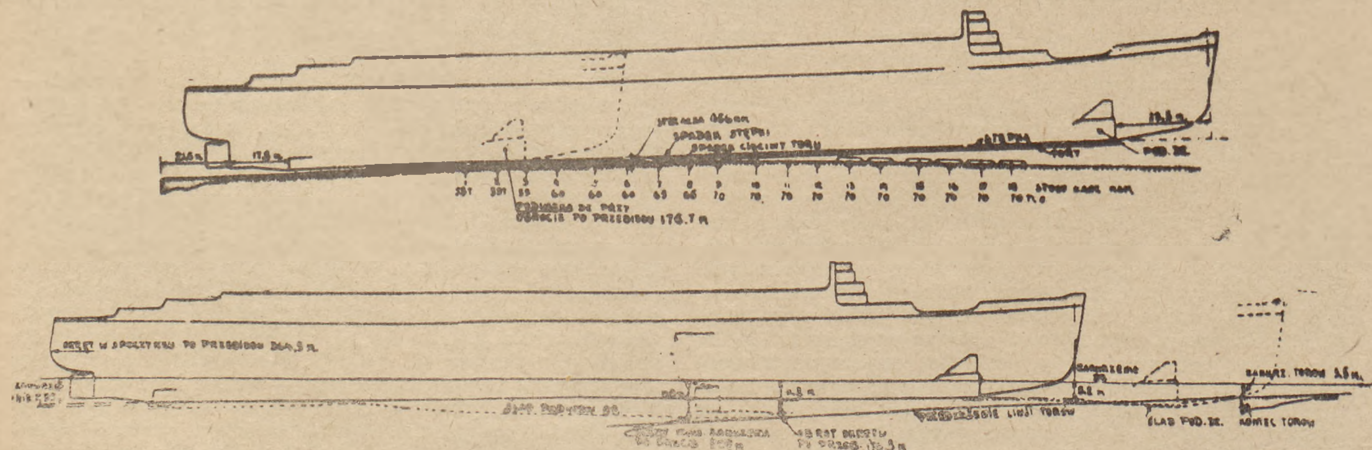
Ruch okrętu został utrwalony na filmach za pomocą trzech aparatów z dwu pozycyj. Kolejne położenie okrętu podczas wodowania są pokazane na rys. Nr. 12.

Odkształcenia pokładu spacerowego były obserwowane za pomocą dwu lunet, ustawionych na dziobie, na prawej burcie. Jedna była wycelowana na tarczę podziałową odległą o 91 m., a druga — na tarczę, odległą o 182 m. Odczyty podziałki były zapisywane co 5 sekund, poczynając



Rys. 11. Wykres sił i momentów podczas wodowania S. S. Queen Mary.

od sygnału zerowego. Otrzymane wartości są pokazane na rys. Nr. 9. Końcowe przegięcie okrętu na wodzie wynosiło 25 mm — na długości 182 m., zaś — 67,5 mm. na długości 294 m., co było zgodne z pomiarami przeprowadzonymi po wodowaniu za pomocą stałych tarcz optycznych. Największe przegięcie podczas wodowania wynosiło 200 mm. na długości 294 m., zaś największe wygięcie, pod-



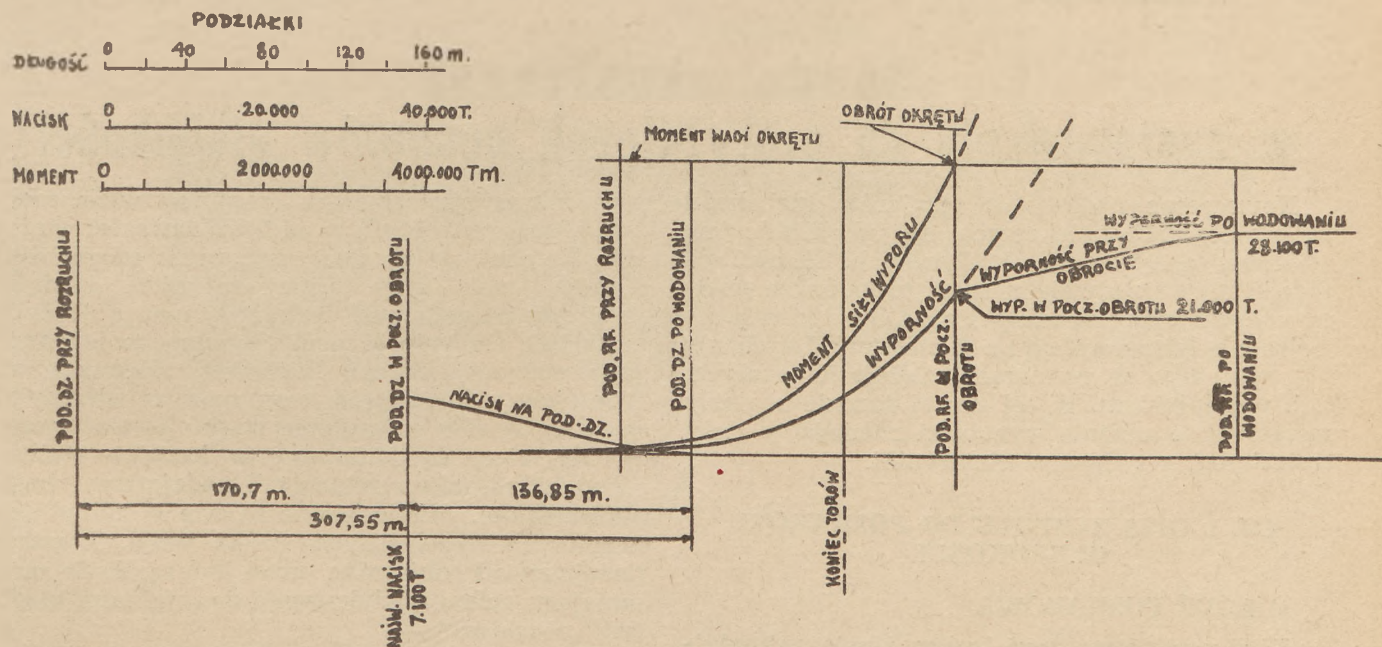
Rys. 12. Kolejne położenie S. S. „Queen Mary" podczas wodowania.

czas obrotu okrętu było 66 mm. Jak widać z wykresu, największe przegięcie następuje dwukrotnie. Pierwszy raz wtedy, kiedy okręt zwiesza się na końcu torów i drugi raz wtedy, gdy jest już na wodzie. Przegięcie, pozostające po wodowaniu neutralizuje się po załadowaniu mechanizmów napędowych i kotłów.

Rys. Nr. 13 podaje wykresy nacisków i momentów s/s. Normandie podczas wodowania. Wykresy te zostały wykonane przed wodowaniem na podstawie obliczeń. Spostrzeżenia uczynione podczas wodowania dały całkowitą zgodność z obliczeniami. Obrót okrętu nastąpił po przejściu 170,7 m. zaś całkowite spłynięcie na wodę po przejściu 307,55 m. Na początku obrotu zanurzenie rufy było

Na dwa dni przed wodowaniem wyjęto 28 dębowych bloków i w jeden dzień później następne 56 bloków. W dniu wodowania pozostało 59 bloków dębowych i wszystkie poduszki piaskowe. W tymże dniu, o godz. 6 rano zaczęto wyjmować bloki dębowe i ukończono ich wyjmowanie o godz. 11 rano. Następnie zaczęto wyjmować poduszki piaskowe, zaczynając od rufy, w miarę przypływu wody, i kończąc na dziobowych o godz. 14 min. 30. W końcu wyjęto dwie ostatnie poduszki, specjalnie ułożone z bloków dębowych na śródokręciu poza torami i w odległości 11 m. od osi okrętu. Wymiary tych poduszek były 6×2 m.

W tym samym czasie odejmowano drewniane wsporniki burtowe, których było ogólnie 526, po 4 rzędy z każ-



Rys. 13. Wykres nacisków i momentów podczas wodowania S. S. „Normandie".

11,5 m., zaś nacisk na poduszkę dz. 7100 ton, a więc 25% całej wagi okrętu. Nacisk ten następnie szybko się zmniejszył. Z powodu wysokiej wody okręt spłynął na wodę przed dojściem poduszki dziobowej do końca torów; dlatego też nie było żadnego nacisku tej poduszki na końce torów i ukłonu dziobu okrętu, przy zejściu z torów, co jest zjawiskiem szkodliwym i często niebezpiecznym. Z tego samego powodu okręt ten nie posiadał wcale przegięcia, gdyż obrót jego nastąpił wcześniej i siły pionowe były stale zrównoważone. Uwagi powyższe wskazują dostatecznie, jak wielką wartość posiada wysoki poziom wody przy wodowaniu. Pomimo tak dobrych warunków wodowania, stocznia francuska przeprowadziła jednak dokładne badania i wykreśliła przebieg najniższego punktu kołyski. Poza tym, dla większego bezpieczeństwa i rezerwy dla zjawiska momentu inercji, odpowiednie krzywe zostały przesunięte o 20 m. ku rufie.

W porównaniu z s/s. Queen Mary szybkość wodowania s/s. Normandie była o wiele większa; wodowanie nastąpiło w ciągu ok. 60 sekund, gdy dla s/s. Queen Mary — w ciągu ok. 85 sekund. Powodem tego był większy spadek torów s/s. Normandie.

Wodowanie.

Jako przykład opisowy właściwej operacji wodowania i przygotowania okrętu do wodowania podaję poniżej przebieg tych operacyj dla s/s. Normandie:

Po nasmarowaniu torów zaczęto ustawiać poduszki dziobowe i rufowe oraz belki środkowe, przy czym niektóre bloki zastąpiono poduszkami piaskowymi, które, ze względu na łatwość usunięcia w ostatniej chwili, mogły być pozostawione dłużej na miejscu. Na 4 dni przed wodowaniem okręt spoczywał na następujących blokach:

153 zwykłe bloki dębowe,
22 duże poduszki piaskowe — 1,4×1 m.,
58 małych poduszek piaskowych — 1×0,4 m.

dej burty, przy czym pierwszy od osi okrętu rząd zawierał najwięcej, bo 72 wsporniki, drugi — 69, trzeci — 63 i ostatni — 59. Odejmowanie zaczęto od rzędu czwartego i skończono na pierwszym. O godzinie 14 min. 50 okręt spoczywał tylko na torach i był utrzymywany za pomocą poduszek solnych, zastrzałów i dźwigni hydraulicznych. Wodowanie nastąpiło o godz. 14 min. 50. Na dany sygnał zostały wybite podpórki zastrzałów, poczem wybito zastrzały, następnie otwarto kurki wody do poduszek solnych i zwolniono płozy, wreszcie zwolniono dźwignie hydrauliczne i okręt natychmiast ruszył z miejsca pod wpływem własnej siły ciężkości i bez pomocy dwu stu tonowych pras, przewidzianych dla jego rozruchu. Zwolnienie okrętu trwało parę minut, zaś jego wodowanie ok. 60 sekund.

Przebieg wodowania odbył się zgodnie z obliczeniami i nawet punkt obrotu okrętu wypadł w miejscu przewidzianym. Smar torów, poza lekkim wytopieniem w miejscu obrotu, zachował się dobrze. Wodowanie odbyło się bardzo dobrze, pomimo, że zdarzyły się dwa nieprzewidziane wypadki. Pierwszy wypadek polegał na tym, że lina stalowa lewoburtowych stosów łańcucha urwała się na początku hamowania i okręt był następnie hamowany tylko przez stosy prawoburtowe. Pomimo to okręt zatrzymał się na przewidzianej odległości.

Drugi wypadek polegał na tym, że rufowa część poduszek i płóz oderwała się po wejściu do wody, co okazało się dopiero wtedy, gdy okręt został zadokowany. Przyczyną oderwania się tej części kołyski była zbyt mała głębokość wody w basenie, przez co ciśnienie wody na płozy podczas obrotu okrętu nie równoważyło ich ciężaru i siły inercji — dzięki czemu liny je podtrzymujące zostały zerwane.

Jak widać z powyższego opisu wodowanie wielkich okrętów, a tym bardziej największych z nich jest sprawą

pierwszorzędnego znaczenia, wymagającą wiele pracy i dużych kosztów.

Obecnie, po przeprowadzeniu z dobrym wynikiem wielkiej ilości wodowań dużych jednostek oraz po doświadczeniu nabytym podczas wodowań największych z nich jak s/s. „Normandie" i „Queen Mary", obliczenia i spostrzeżenia praktyczne, przeprowadzone przez różne stocznie weszły w orbitę już ściśle naukową i każdy konstruktor może czerpać z nich wszelkie zasadnicze dane z całą pewnością dobrego rozwiązania problemu wodowania okrętu.

(Powyższy artykuł był drukowany w kwietniu 1939 r. w „Przeglądzie Morskim". Za zgodą Komitetu Redakcyjnego „Przeglądu Morskiego" przedrukowujemy go po uzupełnieniu i zaktualizowaniu przez autora).

Inż. Piotr Szawernowski
(Gdańsk)

Sonda akustyczna w zastosowaniu do precyzyjnych pomiarów głębokości

Nowoczesne aparaty do pomiarów głębokości za pomocą fal dźwiękowych są udoskonaleniem oddawna znanych sond akustycznych. Chociaż zasada echa pozostaje niezmienna, to jednakże zmiany konstrukcyjne są tak poważne, że stanowią rewelację, gdyż pozwalają na dokładność dotychczas nie spotykaną w pomiarach głębokości małych, t. j. poniżej 15 m. W tej nowej sondzie znalazły zastosowanie ostatnie wynalazki z dziedziny elektrotechniki, a zwłaszcza elektroniki.

CZ. I. OPIS ZESPOŁU DO POMIARÓW GŁĘBOKOŚCI.

a) ŁÓDŹ POMIAROWA

Łódź pomiarowa musi być możliwie najmniejszych wymiarów z uwagi na dostęp do miejsc płytkich, oraz zwrotności w wąskich kanałach. Niemałe znaczenie posiada zdolność dobrego manewrowania i zwrotność łodzi, która, jak wiadomo, cechuje łodzie krótkie. — Z drugiej strony zbyt małe rozmiary łodzi pomiarowej ograniczają zakres pływania do zupełnie spokojnego stanu morza i małego promienia działania. — Doświadczenia angielskie wykazały, że motorówka pełnomorska o długości 10 do 15 m jest najbardziej odpowiednia dla celów pomiarowych przy zastosowaniu sondy akustycznej.

b) SONDA AKUSTYCZNA

Na „sondę-echo" składają się następujące aparaty:

1. O s c y l a t o r y — nadajniki i odbiorniki impulsów dźwiękowych.
2. P r z y r z ą d s a m o p i s z ą c y — do rejestracji impulsów.
3. W y p o s a ż e n i e e l e k t r y c z n e — do zasilania, przekazywania i wzmacniania całości układu.

OSCYLATORY

Pomiar głębokości sondą akustyczną sprowadza się do POMIARU CZASU pomiędzy chwilą nadania impulsu dźwiękowego a odbiorem odbitego echa. — Wymaga to założenia STAŁEJ SZYBKOŚCI DŹWIĘKU w danym środowisku, o danej temperaturze i gęstości. — Środowiskiem, w którym dokonujemy pomiaru czasu jest woda morska, której gęstość zależy od ilości zawartej w niej soli. Przeliczenie pomierzonego przez sondę akustyczną czasu, przy znanej szybkości dźwięku w wodzie na głębokość nie przedstawia większych trudności. Dokładność pomiaru wymaga jednakże wprowadzenia szeregu poprawek zależnych od warunków miejscowych, oraz sposobu wbudowania oscylatorów w kadłubie statku pomiarowego.

Oscylatory są zbudowane w kształcie stożkowych reflektorów z niklowymi nadajnikami wzgl. odbiornikami. Umieszczone są one w cylindrach blaszanych wypełnionych słodką wodą. Rozstaw nadajnika od odbiornika musi być możliwie najmniejszy, celem zredukowania do minimum błędu tzw. „rozstawu". —

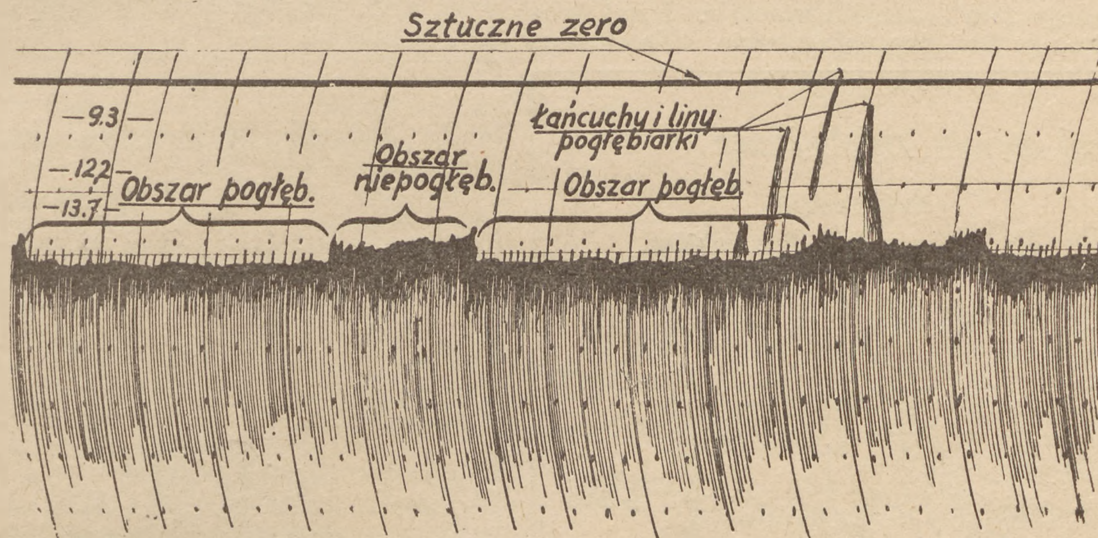
W kadłubach stalowych wycinanie otworów na oscylatory jest zbyteczne, gdyż stal doskonale przewodzi impulsy dźwiękowe i przekazuje je wodzie morskiej. W kadłubach drewnianych natomiast, wycięcie otworów na oscylatory jest nieodzowne, gdyż drzewo pochłania drgania dźwiękowe. Dla pomiarów na małych głębokościach rozstaw oscylatorów nie powinien przekraczać 1,2 m. Rzecz jasna, że do głębokości pomierzonej należy dodać różnicę pomiędzy zwierciadłem wody, a poziomem wbudowania oscylatorów.

Istnieje jeszcze typ oscylatorów przenośny (zaburtowy), który umieszcza się poza burtą. Oscylatory pozaburtowe są zbudowane w kształcie żelazka do prasowania, dla zmniejszenia ilości wirów i baniek powietrznych, które zakłócają odbiór i powodują niejasność odczytów. — Ten typ oscylatorów jest wygodny w wypadku konieczności przenoszenia aparatu z jednej łodzi na drugą. —

PRZYRZĄD SAMOPISZĄCY.

Przyrząd ten jest niewątpliwie mózgiem całego aparatu. Działanie jego polega na p r z e d s t a w i a n i u g r a f i c z n y m w jednostkach głębokości czasu pomierzonego pomiędzy nadaniem, a odbiorem impulsów dźwiękowych.

Przyrząd ten jest zbudowany dla stałej szybkości dźwięku w wodzie równej 1440 metrów na sekundę. Metoda graficznego przedstawienia głębokości jest bardzo pomysłowa: Ramię obrotowe przyrządu obraca się z szybkością 300 obr./min.



Rys. 1.

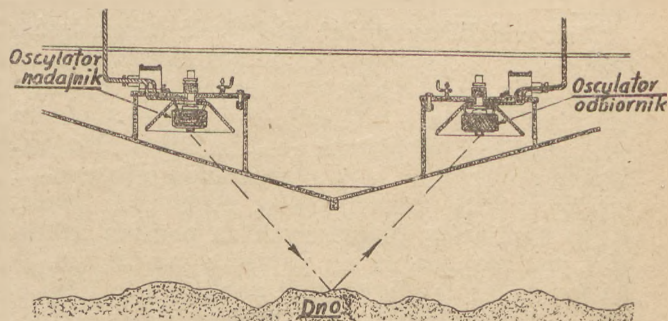
Ramię to jest zakończone piórem sprężynowym, które wykreśla impulsy na chemicznie uczulonym na przepływ prądu elektrycznego, papierze. Taśma papieru uczulonego posuwa się ze stałą szybkością. W ten sposób otrzymujemy wykres głębokości w skali czasu (wykres ciągły). W chwili nadania impulsu włącza się kontakt i przepływający przez pióro sprężynowe prąd pozostawia ślad na taśmie „krochmalowo-jodowego papieru". Odbiór „echa" jest zanotowany w czasie. Przy szybkości obrotowej ramienia 300 obr./min. i 30° kącie rozwarcia (szerokość taśmy papieru) odpowiedniej długości, łuk zostanie zakreślony w czasie $^{1}/_{60}$ sekundy. Długość tego łuku wyniesie 12 m w skali głębokości mierzonej po cięciwie. —

Ramię obrotowe obraca się w kierunku przeciwnym kierunkowi wskazówki zegarka. Impulsy nadane są notowane na lewym brzegu taśmy uczulonego papieru, — impulsy echa są rejestrowane na stronie prawej (w środku lub na prawym skraju w zależności od zarejestrowanej głębokości).

O ile głębokość (na wykresie) przekracza w skali szerokość taśmy papierowej, — specjalne urządzenie pozwala na przełączenie na następny „zakres głębokości". Uzyskuje się to przez opóźnienie rejestracji impulsu nadanego odpowiednio do pierwszego zakresu. Zmianę zakresów głębokości powoduje obrócenie ramienia przyrządu o kąt odpowiadający zadanemu opóźnieniu. —

Na taśmie rejestracyjnej II-go zakresu zarejestrowana będzie r ó ż n i c a głębokości pomiędzy głębokością r z e c z y w i s t ą, a głębokością I-go zakresu. O ile więc zakres I-szy wynosi 9 m, to odczyt na taśmie dla 15 m głębokości będzie zarejestrowany jako 15—9=6 m; dla sprowadzenia odczytów do poziomu zerowego należy dodać do odczytu 6 m pełny zakres I-szy, tj. 9 m, co daje 6+9=15 m.

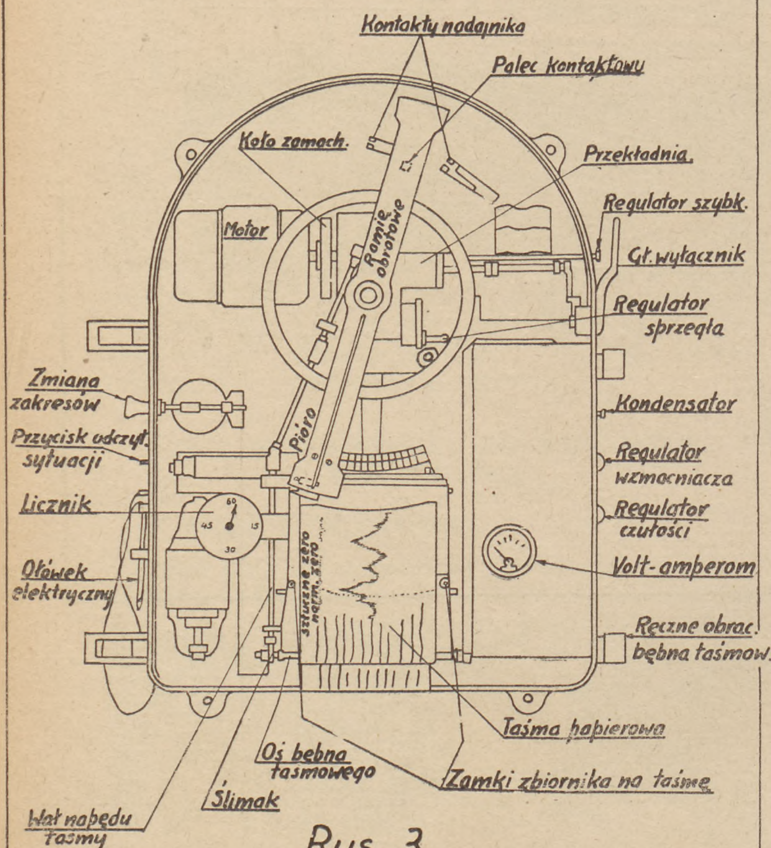
Szybkość obrotowa ramienia jest tak duża (300 obr./min.), że rejestrowane głębokości tworzą takie



Rys. 2

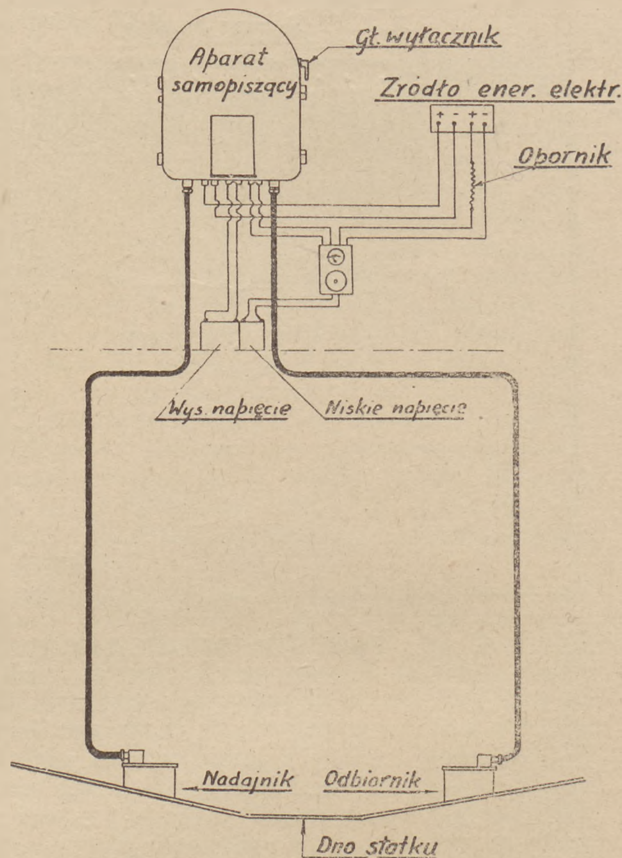
zagęszczenie łuków równoległych, iż końce ich zlewają się w jedną ciągłą linię, tworząc linię dna. Szybkość posuwu taśmy papierowej wynosi około 7,5 mm na minutę.

Odczytywanie głębokości z wykresu wykonuje się przez odczyt bezpośredni. Mierzenie głębokości wykonuje się po cięciwie odnośnego łuku od linii „sztucznego zera", zarejestrowanej na lewej stronie taśmy do linii dna na wykresie. Dla uproszczenia odczytów służy specjalna skala z podziałką, odpowiadającą stosunkowi cięciwy do długości łuku. —



Rys. 3

Jak podaliśmy wyżej, głębokość winna być odczytywana na prostopadłej do linii sztucznego zera. Natomiast usytuowanie odczytu w planie, tj. odległość pomiaru od bazy wyjściowej (operacyjnej) musi być odniesiona do łuku odpowiadającego danemu odczytowi. Dla rozpoznania odpowiednich łuków, każdy odczyt kątów poziomych (wcięcia wtył) namiarów, dokonanych za pomocą sekstansów jest zaznaczony na papierze pełnym łukiem przez całą szerokość papieru i to linią ciągłą. — Wykreślenie takiej linii uzyskuje się przez naciśnięcie odnośnego przycisku przez obserwatora. — Niezależnie od tego obserwator numeruje każdy łuk na tejże taśmie specjalnym ołówkiem elektrycznym. Pojęcie „sztucznego zera" jest pojęciem oderwanym. Wszystkie odczyty są odnoszone do sztucznego zera. Celem sprowadzenia pomiaru do zera rzeczywistego należy wprowadzić szereg poprawek, których wielkość określa się przez wyskalowanie (dostrojenie) aparatu, dla każdego pomiaru osobno. Zazwyczaj strojenie sondy akustycznej jest konieczne przed wyjściem na pomiar oraz przy każdorazowych zmianach warunków lokalnych. —



Rys. 3a

OBSZAR DZIAŁANIA SONDY AKUSTYCZNEJ.

Przy szybkościach motorówki do 6 węzłów i głębokości np. 12 metrów „uderzenia" sondy wypadają co 60 cm, czyli co 0,1 sekundy wypada jeden odczyt głębokości. Ponieważ każdy odczyt głębokości winien być usytuowany w planie, — a takiej częstotliwości odczytów sekstansem nie da się osiągnąć, w praktyce ograniczamy się do odczytywania namiarów sekstansem z szybkością normalną przez dobrze wprawionego obserwatora. Częstsze usytuowanie w planie nie jest konieczne. Punkty pośrednie pomiędzy poszczególnymi namiarami należy przyjąć przez podział odstępów pomiędzy odczytami, dzieląc odcinki na równe części, proporcjonalnie do chwilowej szybkości posuwania się motorówki. Pociąga to za sobą ko-

nieczność dość częstego pomiaru czasu pomiędzy poszczególnymi namiarami.

Zarejestrowana na taśmie krzywa głębokości nie przedstawia sobą głębokości usytuowanych na jednej matematycznej linii w planie. Jest to głębokość pasa dna (w rzucie poziomym) zbadanego przez sondę, przyczym rejestrowana jest najmniejsza zaobserwowana przez sondę głębokość na szerokości tego pasa.

Szerokość badanego pasa jest uzależniona od głębokości i wynosi około $^1/_3$ głębokości. O ile w pobliżu granic pasa znajdzie się jakaś przeszkoda o mniejszej głębokości, to zostanie ona zarejestrowana jako „CIEŃ“, którego obecność wskazuje na konieczność dokładniejszego zbadania sąsiedniego pasa dna. —

Jest to dodatkowa zaleta sondy akustycznej — zdolność wykrywania przeszkód. — Ta dodatkowa cecha sondy akustycznej pozwala na uzyskanie pewności, że niema mniejszych głębokości od zarejestrowanych w zbadanym pasie i jego bezpośrednim sąsiedztwie. —

Tę zaletę można wykorzystać dla wykrywania przeszkód jak wraki, bloki kamienne, zatopione przedmioty itp. W wypadkach wątpliwych należy wykonać pomiar kontrolny w kierunku poprzecznym do kierunku głównego pomiaru. Pozwala to na dokładniejsze zlokalizowanie przeszkody i ścisłe ustalenie granic przeszkody. —

Rejestrowanie przeszkód przez sondę akustyczną, na pograniczu pasa badanego, nie ogranicza się do kierunku poprzecznego do kursu — następuje również rejestrowanie przeszkód „NAPRZÓD“. Zmiany głębokości i przeszkody są rejestrowane przez aparat nieco przed przejściem oscylatorów nad danym punktem. Powstaje poniekąd wyprzedzenie pomiaru. Wielkość błędu jest zależna od głębokości i wynosi około 1,5 m przy głębokościach do 9 metrów i około 3 metrów przy głębokości 18 metrów itd.

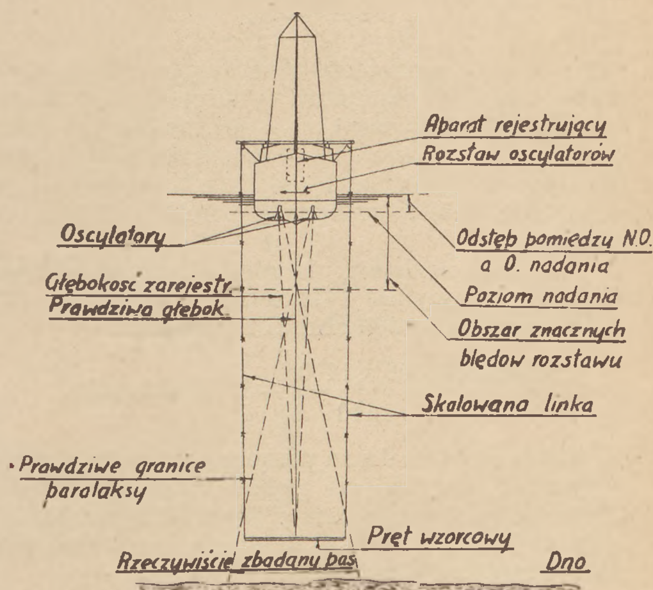
SKURCZ PAPIERU.

Rejestracja głębokości sondą akustyczną odbywa się na papierze w stanie wilgotnym. Odczytywanie rezultatów następuje dopiero przy pracach gabinetowych przy nanoszeniu pomiarów w kreślarni. Zachodzi więc konieczność uwzględnienia skurczu papieru po wyschnięciu. —

Jednym ze sprawdzianów tego skurczu są odstępy pomiędzy liniami głębokości, które są nanoszone specjalnymi piórami elektrycznymi w kształcie grzebienia, w odstępach co 1,5 metra od poziomu porównawczego. — System wykreślający te linie jest niezależny od systemu akustycznego, a więc może służyć do sprawdzania skurczu. —

PRZYCZYNY BŁĘDÓW I SPOSOBY ICH USUWANIA.

a) Podstawą dokładnego działania sondy akustycznej jest STAŁOŚĆ SZYBKOŚCI OBROTOWEJ RAMIENIA. Jest rzeczą jasną, że pomiar nie może być dokładny, o ile szybkość obrotowa ramienia nie jest dostrojona do lokalnych warunków szybkości dźwięku w wodzie. — Jeszcze większe błędy powstaną w wypadku zmienności szybkości obrotowej ramienia podczas trwania



Rys. 4

pomiaru. Dostrojenie szybkości obrotowej ramienia jest zatem podstawowym warunkiem dokładności pomiaru. Aparat jest uregulowany na szybkość dźwięku w wodzie 1440 m/sec. (dla warunków przeciętnych). Zmiana szybkości poniżej lub powyżej tej wartości pociąga za sobą błąd w pomiarze, który należy wyeliminować. Usuwanie błędu następuje przez SKALOWANIE aparatu. Skalowanie polega na pomiarze czasu pomiędzy nadaniem, a odbiorem odbitego echa, — jest to strojenie aparatu do szybkości dźwięku w warunkach lokalnych.

Do tej czynności służy zawieszony na ściśle określonej głębokości EKRAN (pręt wzorcowy). Echo odbite od tego ekranu wyznacza czas, a zatem i szybkość dźwięku w warunkach lokalnych. Regulacja szybkości obrotowej ramienia następuje na podstawie szeregu pomiarów, które wykazują odchylenia od normalnej szybkości dźwięku. Błąd szybkości jest proporcjonalny do głębokości. O ile zaniechano korekty błędów, należy bezwzględnie uważać, aby aparat był nastrojony na szybkość mniejszą od rzeczywistej, daje to pewność otrzymania mniej optymistycznych wyników co do głębokości. — Szczególnie ważne jest to przy sprawdzaniu głębokości dla przejścia statków na torach wodnych.

Drugą metodą usuwania błędów jest strojenie aparatu przez wprowadzenie poprawek na podstawie tablic, które podają wartości dla różnych temperatur i stopnia zasolenia wody.
Jeżeli szybkość dźwięku w wodzie dla warunków lokalnych jest większa od szybkości normalnej aparatu (1440 m/sec), to należy zwiększyć szybkość obrotów ramienia. Skalowanie następuje na podstawie wzoru

$$R = \frac{CT}{s},$$

gdzie R jest szybkością obrotową ramienia, C — szybkością normalną pióra = ilości obrotów na minutę (ca 300 obr./min), s — normalną szybkością dźwięku w wodzie, T — rzeczywistą szybkością dźwięku w warunkach lokalnych, określoną na podstawie tablic względnie pomiaru bezpośredniego.

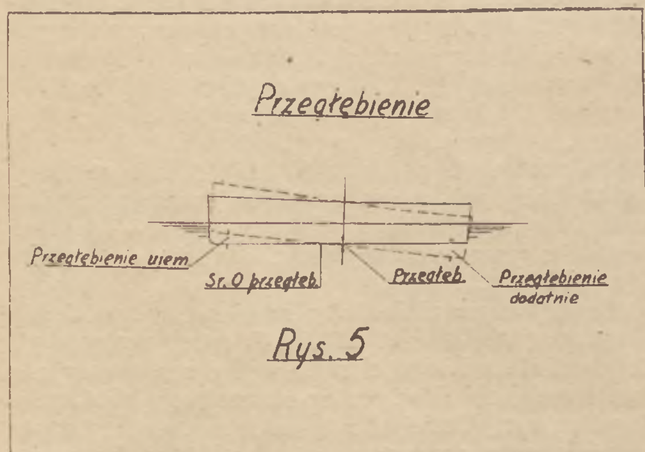
Przykład liczbowy: lokalna szybkość dźwięku w wodzie — wynosi 1470 m/sec. Szybkość standartowa pióra — 300 obr./min., wówczas:

$$R = \frac{CT}{s} = \frac{300 \times 1470}{1440} = 307{,}2 \text{ obr./min.}$$

Strojenie aparatu za pomocą ekranu winno być wykonane dla różnych głębokości, a w szczególności dla każdego zakresu głębokości z osobna. Metody wykonywania tego strojenia wychodzą poza ramy niniejszego artykułu.

WPŁYW PRZEGŁĘBIENIA.

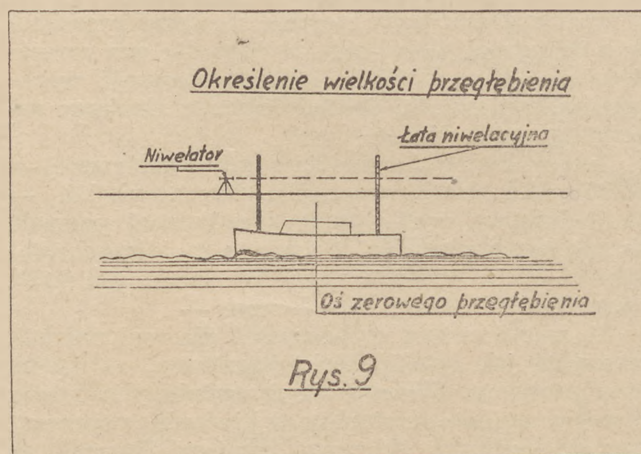
Statek w ruchu zmienia położenie w stosunku do poziomu zwierciadła wody. Wielkość odchyleń wodnicy od poziomu wody nazywamy przegłębieniem. Przegłębienie na rufie nazywamy dodatnim — przegłębienie na dziobie nazywamy ujemnym. Dla doskonałego działania „sondy — echo" oscylatory należy umieścić w bezpośrednim sąsiedztwie osi przegłębienia zerowego. Dostatecznie dobre rezultaty otrzymamy umieszczając oscylatory w miejscu, gdzie przegłębienie nie przekracza 20 cm.



Rys. 5

Z punktu widzenia hydrografa korzystnym byłoby umieszczenie oscylatorów na dziobie, dla uniknięcia ujemnego wpływu baniek powietrznych, powstających od tarcia kadłuba o wodę. Jednakże wpływ przegłębienia na dziobie jest nadto niekorzystny, pozostaje zatem miejsce w pobliżu środka pływania, tj. w pobliżu linii zerowego przegłębienia. —

Celem określenia wielkości przegłębienia na małych jednostkach pływających wykonuje się dwa pomiary niwelatorem, umieszczonym na brzegu. Pierwszy pomiar wykonuje się na jednostce w stanie spoczynku odczytując poziom łat niwelacyjnych na dziobie i na rufie. Drugi pomiar wykonuje się podczas ruchu jednostki przepływającej wzdłuż nabrzeża.



Rys. 9

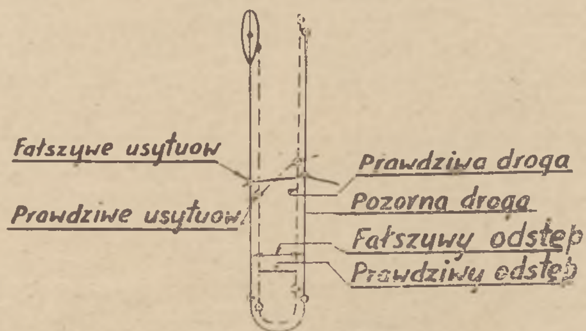
Ujemny wpływ umieszczenia oscylatorów można zmniejszyć przez zmniejszenie szybkości jednostki. — Strata szybkości jednostki kompensuje się dokładnością pomiaru. Jest to szczególnie ważne przy małych głębokościach.

Na małych jednostkach należy ponadto dokładnie ustalać zmiany zanurzenia, — powstałe z powodu różnic w obciążeniu.

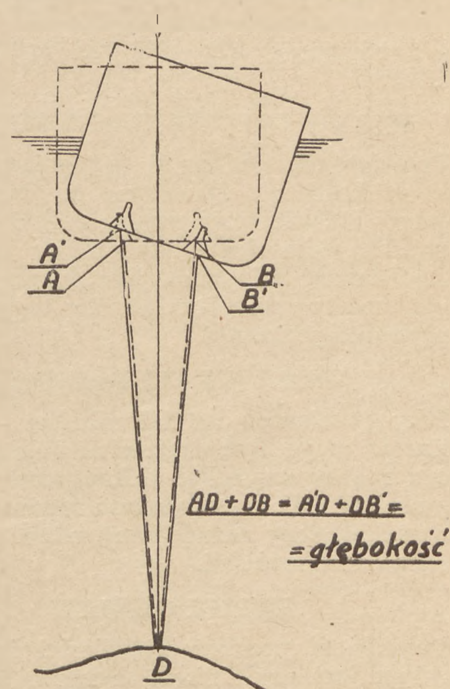
USYTUOWANIE POMIARÓW W PLANIE

Usytuowanie pomiarów w planie dokonuje się przez namierzanie jednoczesne trzech punktów stałych na lądzie za pomocą dwóch sekstansów. Punkty stałe na lądzie są ściśle określone na mapie wzgl. planie. Pomiar kątów poziomych sekstansem winien być wykonywany z największą dokładnością i w czasie możliwie krótkim. Od szybkości wykonywania dokładnych namiarów. zgrania załogi zależy dokładność całości pomiaru. Namierzanie powinno być wykonywane tak gęsto. jak tylko mogą nadążyć obserwatorzy. Każdy namiar jest rejestrowany na wykazie, chronometrowany i zaznaczony na taśmie aparatu przez łuk ciągły, oraz numer wpisany ołówkiem elektrycznym.

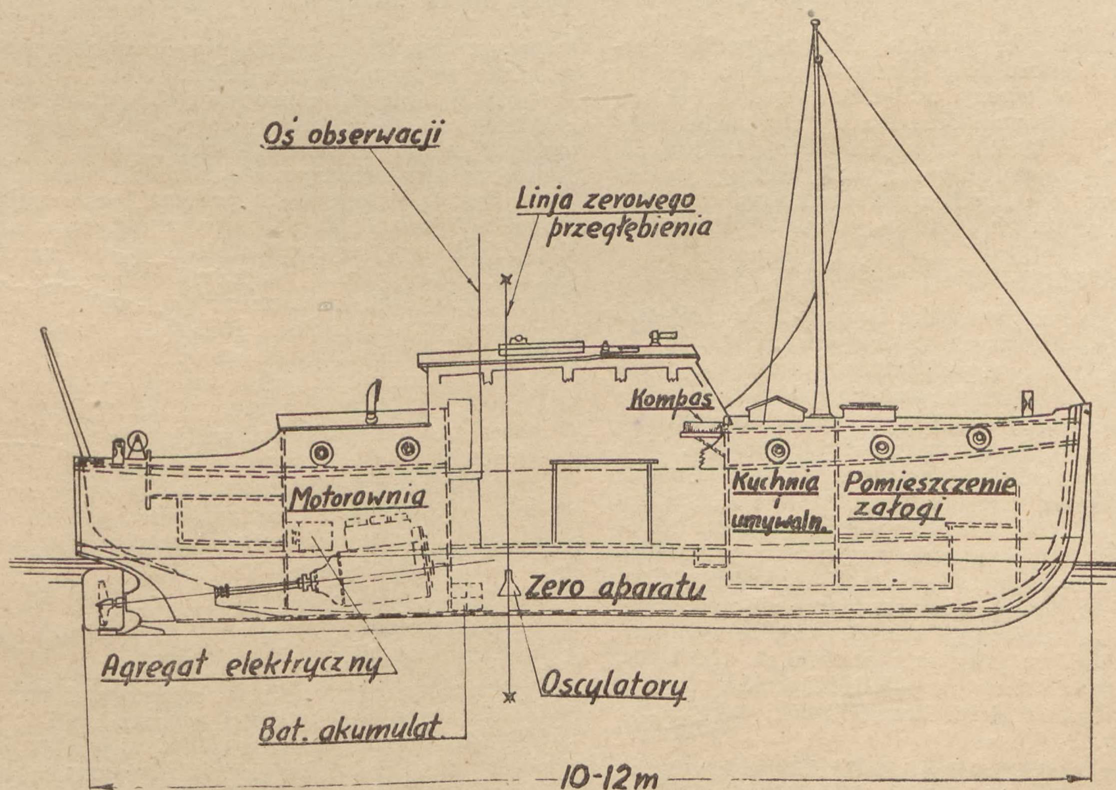
Położenie obserwatorów podczas pomiarów winno być dobrze obrane. Pożądane jest umieszczenie ich w bezpośrednim sąsiedztwie oscylatorów i możliwie blisko jeden od drugiego, symetrycznie do osi łodzi. — Przesunięcie się któregokolwiek z obserwatorów na burtę powoduje znaczne błędy w usytuowaniu pomiaru. Technika pomiarów będzie omówiona dalej.



Rys. 7



Rys. 6



Rys. 8 Przekrój statku pomiarowego

WPŁYW PRZECHYŁU

Przechył nie wpływa na dokładność odczytu „sondy-echo“, jest bowiem skompensowany symetrycznym umieszczeniem oscylatorów, — jak wynika z równania AD+DB=A' D+DB'=głębokość.

WPŁYW FALOWANIA KRÓTKIEGO

Przesunięcia jednostki pływającej w pionie wskutek krótkiego falowania nie ma większego wpływu na dokładność pomiaru, — w każdym razie rezultaty nie ulegną spaczeniu.

Okoliczność falowania jeszcze raz potwierdza zasadę umieszczania oscylatorów w pobliżu środka pływania jednostki.

WPŁYW FALI DŁUGIEJ

Przy pomiarach na fali długiej — rezultaty pomiarów mogą być całkowicie fałszywe, należy więc z reguły zaniechać dokonywania pomiarów przy długiej fali. Na otwartym morzu należy wykonywać pomiary na większej jednostce, — mniej czułej na wielkość fali.

UWAGI OGÓLNE

Dokładność pomiaru głębokości jakimkolwiek aparatem jest uzależniona, a raczej, ograniczona dokładnością odczytu na łacie wodowskazu. Jest rzeczą niemożliwą uzyskanie większej dokładności niż daje odczyt na łacie wodowskazu wzgl. na taśmie mareografu.

Porównując pracę metodą sondażu bezpośredniego, z pracą zapomocą sondy akustycznej stwierdzić możemy, że sondaż bezpośredni uzależniony jest od stanu powierzchni morza i szacunkowego określenia odczytu na lince wzgl. na drzewcu sondy. Natomiast dokładność pomiaru sondą echo uzależniona jest jedynie od dokładności prowadzenia notatek, dobrego dostrojenia aparatury, oraz sumiennego wykonywania czynności przez całą załogę.

Przewaga pomiaru sondą akustyczną nad innymi sposobami pomiarów głębokość nie ulega wątpliwości i wprowadzenie sondy akustycznej dla pomiarów hydrograficznych jest bezsprzecznie ogromnym postępem technicznym.

Nie należy jednakże zapominać, że cały zysk z wprowadzenia tego nowoczesnego aparatu do użytku jest ściśle uzależniony od sumienności i doskonałego wyszkolenia obsługi.

W części drugiej niniejszego artykułu podamy pokrótce, metody wykonywania pomiarów i sposoby interpretacji rezultatów w pracach gabinetowych.

Z. GRZYWACZEWSKI
por. poż.
(Gdańsk)

Obrona przeciwpożarowa portów Gdyni i Gdańska

Zagadnienie obrony przeciwpożarowej portów rozpada się na 2 zasadnicze działy: obrony od strony lądu i obrony od strony wody. Rozwiązanie ich nie może nastąpić tylko na drodze zorganizowania czynnej obrony w postaci Portowych Straży Pożarnych, lecz jest rzeczą wprowadzenia w całej rozciągłości zabezpieczeń prewencyjnych z zastosowaniem wszelkich zdobyczy technicznych i naukowych w tej dziedzinie.

1. Przyczyny powstawania pożarów w portach:

Port jest to miejsce styku i powiązania dróg komunikacyjnych lądowych z drogami morskimi. Ze względów technicznych porty dawne powstawały jako porty naturalne zwykle w zatokach lub ujściach wielkich rzek, które były najlepszymi i najtańszymi drogami komunikacyjnymi łączącymi port z zapleczem. Dopiero postęp techniki umożliwił na wielką skalę budowę portów sztucznych. Konieczność zapewnienia odpowiedniej głębokości wody dla statków morskich oraz konieczność umieszczenia magazynów przeładunkowych towarów w jak największej bliskości miejsca postoju statku, spowodowały skupienie się zabudowy portowej na ograniczonym terenie przy samych nabrzeżach. Zabudowa przybrała przeważnie charakter zwarty jak to widać na przykładach portów starych np. Gdańska (port nad Motławą), Lubeki czy portów holenderskich.

To skupienie wielkiej ilości budynków o konstrukcji częściowo palnej, zapełnionych ogromną ilością przechowywanych materiałów przeważnie palnych, stwarzało b. wysoki stan niebezpieczeństwa pożarowego pomimo bezpośredniego sąsiedztwa z wodą, co może się wydawać paradoksalne.

Rozwój terenowy nowoczesnych portów spowodował rozluźnienie zabudowy co w połączeniu z wprowadzeniem do konstrukcji materiałów niepalnych zmniejszyło w znacznym stopniu stan niebezpieczeństwa. Jest to jednak tylko pozorne, ponieważ jednoczesne zwiększenie ilości towarów przeładowywanych w portach oraz wprowadzenie nowych materiałów jak np. paliwa płynne, materiały oleiste, itp., spowodowało faktycznie znaczne zwiększenie stanu zagrożenia oraz stworzyło nowe niebezpieczeństwo jak np. pożar rozlanych na wodzie olejów.

Ponadto powstanie całego szeregu zakładów przetwórczych związanych z portami częstokroć sąsiadujących blisko z magazynami zwiększyło poważnie niebezpieczeństwo.

To też istotny stopień zagrożenia pożarowego portu pozostał nadal wysoki. Przy analizie tego stanu należy wziąć pod uwagę momenty niebezpieczeństw wynikających z następujących przyczyn:

1. Składowania towarów,
2. Budownictwa,
3. Ogólnych przyczyn pożarów.

Niebezpieczeństwo pożarów z pierwszej przyczyny jest najistotniejsze. Ogromna różnorodność materiałów składowanych, pomiędzy którymi większość stanowią palne, a w tej liczbie wiele łatwopalnych, wybuchowych i samozapalnych, magazynowanie ich w dużych ilościach i częste pomieszanie ze sobą, (niejednokrotnie sąsiadują materiały powodujące wzajem-

nie samozapalenie się jak np. bawełna z olejami roślinnymi), bardzo poważnie zwiększa zagrożenie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Z tego względu na sprawę odpowiedniego zabezpieczenia magazynów należy zwrócić najbaczniejszą uwagę. Zagadnienie to wymaga jak najwszechstronniejszego rozpracowania profilaktycznego. Należy w tej dziedzinie przeprowadzić specjalne badanie poszczególnych gatunków materiałów magazynowanych pod względem palności, temperatury zapłonienia, warunków i okresów samozapalności, wzajemnego oddziaływania różnych materiałów na siebie, oraz niebezpieczeństw wynikających z tego.

Czynnikiem bardzo zwiększającym niebezpieczeństwo jest tendencja do maksymalnego wykorzystania powierzchni magazynowej, co prowadzi do nadmiernego spiętrzania stapli towarów w magazynach bez zachowania koniecznych przerw ochronnych. Ponadto stały przepływ towarów przez magazyny powoduje dodatkowe niebezpieczeństwa powstania pożaru w czasie przeładunków i związanego z tym pewnego nieporządku. Na moment ten należy specjalnie zwracać uwagę, ponieważ robotnicy mają tendencję do lekceważenia przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Również stosuje się to do magazynierów, którzy w większości nie są dostatecznie zapoznani z zagadnieniami bezpieczeństwa ppoż. w zależności od metod magazynowania

Dziedzina bezpieczeństwa składowania oczekuje na naukowe zbadanie oraz opracowanie i wydanie szczegółowych przepisów bezpieczeństwa ppoż. dla magazynów jak również przeszkolenia magazynierów, co jest już w trakcie realizacji.

Druga z kolei dziedzina tj. budownictwo wiąże się ściśle z zagadnieniem bezpieczeństwa ppoż. portu w sensie zapobiegania rozszerzaniu się ewentualnie powstałych pożarów. W związku z tym w budownictwie portowym powinny być zastosowane wszelkie zdobycze budownictwa przeciwpożarowego. Budynki należy wznosić z materiałów wyłącznie ogniotrwałych a wszelkie konstrukcje odpowiednio osłonięte i uodpornione na działanie ognia. Specjalnie baczną uwagę trzeba zwrócić na odpowiednie przegradzanie magazynów murami ogniowymi, które niekiedy trzeba zastępować ogniomurami wiszącymi lub zasłonami wodnymi.

Ponadto przy budowie magazynów szczególnie ważne jest zachowanie odpowiednich odległości ochronnych między nimi, co ze względu na konieczność maksymalnego wykorzystania terenów portowych natrafia na duże trudności.

Także należy zwracać baczną uwagę na szczegóły konstrukcyjne. Do błędów konstrukcyjnych z punktu widzenia pożarowego należy np. stosowanie elementów stalowych w dachach, niczym nie osłoniętych, wewnątrz magazynu. Oznacza to, że w razie wypadku pożaru wewnątrz hali, z czym się należy zawsze liczyć, elementy takie zaatakowane przez ogień ulegną zniszczeniu i przestaną odgrywać rolę przewidzianą przez projektującego. Przykładów takich możnaby przytoczyć więcej.

Wynika stąd konieczność znajomości przez projektujących inżynierów zagadnień odporności ogniowej konstrukcji i uwzględnianie ich przy projektowaniu. Wskazane jest także kontaktowanie się projektantów z fachowymi czynnikami pożarniczymi, które mogłyby wielu wskazówek udzielić.

Jakkolwiek obecnie sprawy budowlane są naogół uporządkowane, to jednak sprawa bezpieczeństwa p.poż. budynków może być we właściwy sposób rozwiązana jedynie na drodze wprowadzenia przymusu w stosowaniu zdobyczy techniki przeciwpożarowej w dziedzinie budownictwa portowego. Powinien powstać organ techniczny specjalnie poświęcający się temu zagadnieniu i wyposażony w odpowiednie kompetencje.

Ponadto należałoby zwrócić baczniejszą uwagę na zapoznanie świata technicznego z problemami bezp. p.poż. przez odpowiednie publikacje i konferencje czy też wykłady informacyjne.

Zabezpieczenie samych magazynów przed powstaniem w nich pożarów powinno iść w 2 kierunkach:

1. wyposażenie w automatyczną sygnalizację pożarową wraz z ewentualną siecią tryskaczy.
2. wyposażenie w rurociągi z kranami pożarowymi oraz drobny sprzęt gaśniczy.

Trzecia z kolei dziedzina ogólnych przyczyn pożarów związana jest z portem, ze względu na przebywanie w nim dużej ilości ludzi, jak też skupienie pewnej ilości budynków mieszkalnych oraz składów przemysłowych.

Niebezpieczeństwo pożaru wynikające z tego nie różni się w zasadzie niczym od zagrożenia pożarowego normalnego miasta. Jednakże fakt skupienia pewnej ilości zakładów przemysłowych o charakterze przetwórczym jak np. olejarnie, łuszczarnie ryżu, przemysłu rybnego, w bezpośredniej bliskości magazynów i placów składowych stwarza pewne dodatkowe niebezpieczeństwo pożarowe.

Na specjalne omówienie zasługuje dziedzina składowania materiałów płynnych łatwopalnych. Sprawa ta jest piętą achillesową bezpieczeństwa obu portów ujścia Wisły tj. Gdyni i zwłaszcza Gdańska.

Zbiorniki na przyjmowanie tych materiałów są pobudowane w bezpośrednim sąsiedztwie kanałów i basenów portowych co jest konieczne ze względów przeładunkowych. Są one zbudowane przeważnie jako cysterny stałe naziemne, przy czym ze względu na zniszczenia wojenne i konieczność szybkiego oddania ich do użytku po zakończeniu wojny z uwagi na duże dostawy UNRRA, remonty były wykonane pośpiesznie, w sposób nie zawsze uwzględniający wymogi bezpieczeństwa.

Składy paliw płynnych ze względu na przeciążenie w okresie początkowym, oraz stały ruch stanowią ciągłe niebezpieczeństwo dla portu, a możliwość wylania się płonących materiałów na wodę kanału czy basenów jest bardzo poważna. Umieszczenie składów Centrali Produktów Naftowych w centrum portu gdańskiego może spowodować w razie wypadku „zakorkowanie" portu i uniemożliwić wyjście z niego statkom uwięzionym w górnej, ruchliwej części portu.

Nieco lepiej przedstawia się sprawa w Gdyni gdzie usytuowanie składów nad szerokimi przestrzeniami wodnymi basenów umożliwia w razie wypadku wyprowadzenie zagrożonych statków, mimo to w tym porcie zabezpieczenie się przed możliwością wypadków tego rodzaju, oraz przygotowania środków ratowniczych jest konieczne. A że niebezpieczeństwa te nie są przesadzone ani wyolbrzymione, mogą świadczyć doświadczenia z ubiegłej wojny, katastrofalnych wypadków pożarów tego rodzaju jakie miały miejsce w portach sojuszniczych.

W jaki sposób można się bronić przed katastrofą na skutek rozlania się płonących cieczy na wodę w porcie?

W portach zagranicznych na przeładunek płynów łatwopalnych przewidziane są oddzielne baseny zamykane tzw. „doki", które od reszty portu odgrodzone są specjalną śluzą. Ma ona na celu niedopusz-

czenie do rozlania się płonącej cieczy na teren całego portu.

Baseny takie umieszczone są zazwyczaj na uboczu w mało uczęszczanej części portu, raczej zdala od wyjść aby nie dopuścić do „zakorkowania“ portu na wypadek pożaru. To też w naszych planach rozbudowy portów należy przewidzieć na składowanie paliw płynnych oddzielne miejsce i starać się aby przeniesienie ich tam nastąpiło w możliwie niedalekiej przyszłości. *).

W sytuacji obecnej konieczne jest przygotowanie pewnych środków ratowniczych dla zapobieżenia katastrofie, która może się zdarzyć każdej chwili. Środkiem takim mogą być tamy pływające tj. zapory z kesonów stalowych, które ustawione w poprzek kanału czy basenu ograniczą powierzchnię wodną objętą pożarem i umożliwią ratowanie statków stojących w pobliżu.

Tamy takie wg doświadczeń wojennych w portach alianckich najzupełniej wystarczają do powstrzymania rozlewania się paliw płynnych, które utrzymują się na powierzchni wody w cieniutkiej warstewce.

2. Środki obrony przeciwpożarowej w portach

Po tym najogólniejszym potraktowaniu zagadnienia przyczyn niebezpieczeństwa pożarów w portach należy zastanowić się nad środkami obrony przeciwpożarowej.

Obrona przeciwpożarowa portów musi iść w 2 zasadniczych kierunkach:

1. Przede wszystkim akcji zapobiegania pożarom.
2. Zorganizowania odpowiedniej obrony czynnej.

Akcja zapobiegawcza powinna pochłaniać większą część działalności Portowej Straży Pożarnej. Tak też jest prowadzona obecnie praca Portowych Straży Pożarnych w Gdyni i w Gdańsku.

Do obowiązków P.S.P. należy ustawiczny dozór nad stanem bezpieczeństwa ppoż. portów przez stałą kontrolę poszczególnych obiektów wykonywaną przez specjalnego podoficera prewencyjnego. Wszelkie pomieszczenia oraz lokale użytkowe przechodzą inspekcję podstawową przeprowadzaną przez specjalnie w tym celu powołaną komisję dla spraw bezpieczeństwa portu. W skład komisji wchodzą przedstawiciele władz technicznych i administracyjnych Urzędu Morskiego pod przewodnictwem komendanta Portowej Straży Pożarnej.

Wykonanie zarządzeń jest kontrolowane a nie wykonanie ścigane z całą bezwzględnością.

Przy rozładunkach statków z towarami niebezpiecznymi pożarowo jak: płyny łatwopalne, strzępiaste, wybuchowe, chemikalia, i inne itp. wystawiane są posterunki asystencyjne wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy z głównym jednak zadaniem dopilnowania przestrzegania zasad bezpieczeństwa ppoż.

Ponadto Portowa Straż Pożarna prowadzi instalowanie, kontrolę i konserwację podręcznego sprzętu gaśniczego rozmieszczonego na terenie portu w magazynach i obiektach stanowiących własność Urzędu Morskiego.

Jeśli chodzi o organizację obrony czynnej to należy rozpatrzyć tu kilka momentów.

Obrona czynna portu musi być nastawiona na wykorzystanie dróg komunikacyjnych zarówno lądowych jak i wodnych i być przystosowana do prowadzenia akcji tak od strony lądu jak i wody. Wiąże się z tym odpowiednie wyposażenie w tabor pływający i sprzęt jak też i wyszkolenie, w którym należy przewidzieć pracę Straży w warunkach ziemno-wodnych oraz współpracę między strażami wodnymi i lądowymi. Ponadto załogi jednostek pływających muszą być szkolone specjalnie w dziedzinie walki z pożarami na statkach co stanowi zupełnie odrębne zagadnienie.

Portowe Straże Pożarne w Gdyni i Gdańsku są właśnie obecnie w trakcie przeistaczania się w jednostki lądowo-wodne. Częściowo są już wyposażone w tabor pływający a równocześnie odbywa się akcja przeszkalania wodnego personelu, co dokonywane jest w Ośrodku Wyszkolenia Pożarnictwa Morskiego, który powstał w Gdańsku na Holmie.

Jeśli chodzi o wyposażenie w tabor i sprzęt to jest ono zupełnie dostateczne, a nawet jak w Gdyńskiej Portowej Straży Pożarnej zupełnie wystarczające.

Nieco gorzej przedstawia się sprawa zakwaterowania tych Straży, co ma też swój wpływ na ich gotowość bojową, tj. zdolność do szybkiego wyjazdu. Jednakże plany budowy strażnic tj. koszar dla P.S.P. w Gdyni i w Gdańsku są już opracowane a sprawa przystąpienia do budowy przybiera zupełnie realne kształty w roku przyszłym.

Poza Portowymi Strażami Pożarnymi na terenie portów znajdują się straże pożarne w różnych zakładach przemysłowych, przy czym w niektórych większych, jak np. Stocznie posiadają one dość znaczną siłę i niezłe wyposażenie. Jednakże mają one charakter lokalny tj. są odpowiednie do obrony zakładów, ale do użycia ich poza terenem zakładu właściwie nie nadają się. Natomiast sprawa współpracy ze strażami miejskimi, których rejon działania graniczy i zazębia się z terenem portu jest uregulowana na zasadzie pomocy sąsiedzkiej.

W związku z pracą Straży Pożarnych pozostaje sprawa łączności i zaopatrzenia wodnego. Obecnie łączność na terenie portów opiera się wyłącznie na sieci telefonów miejskich.

Przed wojną na terenie portów istniały dobrze rozbudowane i dobrze funkcjonujące sieci pożarowskazowe, które jednak wskutek zniszczeń wojennych są obecnie zupełnie zdewastowane. Odbudowa ich jest przewidziana w planach, jednak nie może się doczekać realizacji ze względu na szczupłość kredytów na cele pożarnicze.

Drugim zagadnieniem jest sprawa łączności z jednostkami pływającymi i kierownictwem akcji a komendą Portowej Straży Pożarnej. Może ona zostać rozwiązana jedynie na drodze łączności radiowej przy pomocy aparatów krótkofalowych, co jest przewidywane w planach i już jest w trakcie realizacji.

Zaopatrzenie wodne portów nie opiera się tylko na wodach portowych jakby sądził ktoś nie znający portów. Porty posiadają niezależną sieć wodociągową zasilaną własnymi pompami połączoną tylko z siecią miejską. W obecnym stanie rzeczy zaopatrzenie wodne przedstawia jeszcze wiele do życzenia ze względu na duże zniszczenia. Braki te jednak są usuwane stopniowo, a bolączka ta nie jest może tak dotkliwa w portach jak gdzieindziej.

Reasumując, należy stwierdzić, że stan obrony przeciwpożarowej portów jest już zadowalający. Są coprawda jeszcze pewne braki, ale należy jednak wziąć pod uwagę okoliczności usprawiedliwiające te braki.

Pierwszą z tych okoliczności łagodzących jest ogrom zniszczeń zastanych w portach po przejęciu ich przez administrację polską. Stopniowe usunięcie śladów wojny jest zagadnieniem na dłuższy okres czasu nic więc dziwnego, że nie zostało dokonane w ciągu trzech lat.

*) Plany rozbudowy portów opracowane przez BOP, uwzględniają powyższe postulaty w całej pełni. (przyp. red.).

Najważniejszą bolączką jest jednak brak odpowiednich ludzi odczuwany zresztą wszędzie, nigdzie bodaj jednak nie tak dotkliwie jak w pożarnictwie morskim.

Do tego właściwie można sprowadzić większość bolączek obrony ppoż. portów.

Brakowi temu ma zaradzić powołany do życia Ośrodek Wyszkolenia Pożarnictwa Morskiego w Gdańsku.

Oprócz braku ludzi z fachowym przygotowaniem do specyficznej dziedziny służby pożarniczej w portach brak jest nam ludzi z odpowiednim morskim podejściem do tych spraw. To też w portach naszych dotychczas brano pod uwagę tylko lądowy odcinek obrony przeciwpożarowej, podczas gdy morski leżał dotąd odłogiem.

Braków tych nie sposób jest usunąć z dnia na dzień, jednakże kroki przedsięwzięte przez instytucję kierującą obroną przeciwpożarową wybrzeża tj. Inspektorat Pożarnictwa Morskiego pozwalają żywić nadzieję, że w niedługiej przyszłości zostaną one usunięte.

Inż. E. Dunin-Marcinkiewicz.
(Warszawa)

Organizacja prac przeładunkowych w portach polskich

Po zakończeniu wojny w roku 1945 warunki prac eksploatacyjnych w portach Gdynia i Gdańsk były nadzwyczaj ciężkie:

1) Nabrzeża zniszczone
2) Urządzenia przeładunkowe unieruchomione
3) Magazyny spalone i zniszczone w 97%
4) Tory i inne urządzenia kolejowe również zniszczone.

Przy takich warunkach była rozpoczęta praca w portach Gdynia i Gdańsk w roku 1945.

Do odbudowy i uruchomienia portów dobrowolnie zmobilizowali się dawni pracownicy portowi i kolejowi, a po upływie paru miesięcy porty już były uruchomione i połączone z zapleczem.

O tempie rozwoju odbudowy portów mogą świadczyć następujące dane porównawcze stanu urządzeń portowych z roku 1945 i na 1. IX. 1948:

Tablica 1.
Nabrzeża w kilometrach

Porty	1945	1948/VIII	1939
Gdynia	1,2	8,4	12,4
Gdańsk	2,2	10,9	17,3
Szczecin	—	5,4	20,0

Tablica Nr 2.
Urządzenia przeładunkowe sztuk

Porty	1945	1946	1947	1948/VIII	1939
Gdynia	unieruch.	20	30	36	93
Gdańsk	"	19	29	35	85
Szczecin	"	10	24	26	130

Tablica Nr 3.
Magazyny w m^2

Porty	1945	1948/VIII	1938
Gdynia	5.200	125 000	137.800
Gdańsk	4.450	55.000	54.000
Szczecin	—	46.900	62.000

Powyższe dane świadczą o ogromie pracy wykonanej przez obywateli Polski przy odbudowie swoich portów w ciągu 3 lat.

Jednocześnie z odbudową portu w szybkim tempie była wykonywana odbudowa kolei polskiej, ponieważ sprawność pracy portów ściśle związana jest ze sprawnością i terminowością dowozów transportów koleją z zapleczem do portów i odwrotnie.

Trzeba przyjąć pod uwagę, że jeszcze w końcu roku 1945 porty osiągnęły połączenie kolejowe tylko prowizoryczne: szybkość ruchu była bardzo nieznaczna, przeciętnie nie przekraczała 10 km. na godzinę, nie było mostów i trzeba było dojeżdżać okrężną drogą. W końcu grudnia 1945 jechałem osobiście do Gdyni z Warszawy pociągiem pasażerskim półtorej doby. Obecnie zaś sprawność i szybkość ruchu na kolejach została doprowadzona już do poziomu przedwojennego.

Dzięki współzawodnictwu przy odbudowie portów i kolei obroty naszych portów już osiągnęły 100% przedwojennych, jak to widać z następujących danych:

Tablica Nr 4.
Obroty portów polskich w tysiącach ton

	1945	1946	1947	1948 7 m.	1938
Wywóz	540	5.000	7.700	7.500	12.600
Przywóz	380	2 800	2.800	2.500	2.500
Ogólny obrót	920	7.800	10.500	9 000	15.100

Rozwój obrotów portów w dużej mierze zależy od dobrze zorganizowanej współpracy portów z koleją, oraz od dobrze zorganizowanych prac przeładunkowych w samych portach.

Jeżeli w roku 1945 i 1946 trudno było ująć w ramki organizacyjne ruch kolejowy i pracę w portach, to w drugim półroczu 1947 r. życie zaczęło wymagać koordynacji dowozów do portów koleją z ruchem statków. Powstała konieczność uruchomienia regularnych linii okrętowych, a w szczególności linii angielskiej Gdynia - Londyn i Hull. Przyjmując powyższe pod uwagę Ministerstwo Żeglugi uznało za konieczne uruchomienie

przy Departamencie Portów specjalnego referatu „Organizacja Współpracy Portów z Koleją i Zapleczem“.

W ciągu 11 miesięcy pracy zostały wprowadzone w życie bardzo ważne i konieczne podstawy organizacyjne współpracy portów z koleją.

1) Ostatecznie wykonany został podział czynności i odpowiedzialności w portach pomiędzy Urzędami Morskimi i Dyrekcjami Okręgowymi Kolei. W tej sprawie zostało zawarte specjalne porozumienie pomiędzy Ministrem Żeglugi i Ministrem Komunikacji z dnia 20. I. 48 r.

2) W celu osiągnięcia planowego, regularnego i terminowego dowozu koleją transportów z zaplecza do portów, co jest niezbędnym dla utrzymania regularności odejścia i przybycia statków regularnych linii, został opracowany i wydany drukiem specjalny plan ładowania i przewozu transportów koleją do portów z poszczególnych stacji eksportujących przez port Gdynia-Gdańsk. Wprowadzenie wspomnianego planu w życie niezwłocznie wpłynęło radykalnie na terminowość dostaw, a to dało możliwość przeładunku towarów bezpośrednio na statki bez konieczności przeładunku przez magazyn lub chłodnię. Dostosowanie terminu dostarczenia transportu przez kolej do terminu nadejścia i odejścia statku regularnej linii bardzo znacznie wpłynęło na zwiększenie obrotu wagonów, co w naszych warunkach przy braku taboru kolejowego ma ogromne znaczenie.

Plan ładowania i przewozu transportów polega na następującym: Każda stacja kolejowa zgłoszona przez zainteresowanego, eksportująca przez porty, została ujęta planem. W planie wskazano jakim pociągiem towar ma być nadany do przewozu, dalej w planie wykazana jest trasa przebiegu transportu do portu z wymienieniem wszystkich węzłowych stacji, przez które przechodzi trasa przewozu, a na stacjach węzłowych wskazany jest również Nr pociągu, do którego stacja węzłową obowiązana jest dodać wagon. Dalej wskazany Nr pociągu i czas przebycia transportu do Gdyni. W ostatniej rubryce wskazany cały czas przebiegu transportu od stacji nadania do Gdyni.

Planem przewozu osięgnięto bardzo znaczne skrócenie czasu przebiegu, np. dla bekonów z najdalej położonej stacji Jarosławia przy odległości 829 km, czas przewozu do Gdyni w ruchu towarowym trwa tylko 47 godzin.

Dla ułatwienia zrozumienia jak ułożony został plan ładowania i przewozu transportów do Gdyni, przytaczam niżej wyciąg z planu dla jednej ze stacji umieszczonej w tym planie.

Planem zostały objęte stacje, z których eksportujemy przez Gdynię następujące towary: bekony, jaja, jelita, drób bity, czarne jagody i różne transporty artykułów przemysłowych i rolniczych, razem w planie umieszczono przeszło 350 stacji.

Plan powyższy został wprowadzony w życie od 9 maja 1948 r. i ważny jest na cały rok do zmiany ogólnego rozkładu ruchu towarowego na P.K.P., tj. do 9 maja 1949 r.

Z wprowadzeniem planu w życie w pierwszym miesiącu nastąpiła znaczna poprawa w terminowości przewozów do Gdyni, a obecnie transporty nadane w/g planu nadchodzą prawie bez opóźnienia. Terminowość zaś nadejścia przeznaczonych na regularną linię Gdynia-Londyn przyczyniła się do zabierania przez statki wszystkich transportów, zgłoszonych na statek oraz terminowe odejście statku każdego czwartku z portu Gdyńskiego.

Materialne korzyści powstałe z wprowadzenia planu terminowego przewozu transportów dla eksportera, kolei, portu i samego armatora są bardzo znaczne, a mianowicie:

1) a) Eksporter oszczędza przez przeładunek bezpośredni z wagonów na statek, natomiast przy bezplanowym przewozie zmuszony był ładować przez magazyn lub chłodnię, ponieważ transporty nadchodziły bardzo nieregularnie, albo zawcześnie, albo ze znacznym opóźnieniem,

b) Zmniejszyły się do minimum opłaty za postój wagonów oraz za składowanie towaru w magazynach.

2) P.K.P. osiągnęły te korzyści, że bardzo znacznie zwiększył się obrót wagonów, ponieważ czas przebiegu wagonów zmniejszył się przynajmniej o 50%. Niezależnie od tego personel kolejowy zmuszony jest wykonywać przewozy ściśle według planu, zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji i w ten sposób na kolejach wprowadza się dyscyplina w organizacji przewozów.

3) W portach przy planowym i regularnym nadejściu transportów osiąga się ciągłość pracy środków przeładunkowych, zmniejsza się wypadki przerwy w pracach podczas ładowania na statki.

Armator osiąga bardzo znaczne korzyści materialne na: a) ciągłości prac przeładunkowych, b) skróceniu czasu postoju statku, c) zabiera w całości transport, zgłoszony na statek.

Podobnej koordynacji współpracy portów z koleją, jaka została osiągnięta w Polsce w związku z wprowadzeniem w życie omawianego wyżej planu ładowania i terminowego przewozu transportów koleją do portów, mogę twierdzić — nie ma w żadnym porcie Europy.

Z rozwojem obrotów drobnicowych w porcie

Stacja nadania	Odległ. taryf.	Nr pociągu odejśc.	Czas odejśc. godz	Stacja przejśc.	Nr pociągu odejść. st. przejśc.	Czas odejśc. ze st. przejśc.	Czas przybycia do Gdyni	Czas trwania przewozu w godzinach
Oborniki	369	5485	12,45	Piła	774	17,04		
				Chojnice	772	2,07		
				Zajączkowo-Tczew	9991	15,18	18,14	29,29

Szczecińskim dla Szczecina również będzie opracowany i wprowadzony w życie plan ładowania i przewozu transportów.

Przez Referat przy Ministerstwie Żeglugi „organizacji współpracy portów z koleją" został opracowany wspólnie z koleją specjalny „Regulamin obsługi kolejowej w portach Gdynia i Gdańsk". Regulamin taki ściśle określa czynności kolei, obowiązki firm ekspedycyjnych, firm przeładunkowych. Regulamin reguluje porządek prac przeładunkowych, przy czym każdorazowo może być ustalona wina tego lub innego czynnika w wypadkach zahamowania prac przeładunkowych.

Dzięki wprowadzeniu w życie planu wysyłki i przewozu transportów do portów, oraz wyżej wspomnianemu regulaminowi obsługi kolejowej, organizacja prac w naszych portach obecnie osiągnęła znaczną sprawność i stopniowo będzie polepszać się przy należytej stałej kontroli, co leży w obowiązku istniejącego już przy Ministerstwie Żeglugi referatu „organizacji współpracy portów z koleją i zapleczem".

W celu zaś rozszerzenia działalności referatu, ze względu na osiągnięte dotychczas pozytywne wyniki, Ministerstwo Żeglugi w porozumieniu z Ministerstwem Komunikacji, Ministerstwem Przemysłu i Handlu oraz Centralnym Urzędem Planowania, wydało zarządzenie o powołaniu stałej komisji w składzie 4 członków, reprezentujących wyżej wymienione resorty, zadaniem której będzie pogłębienie organizacji współpracy portów z koleją i zapleczem, oraz stałe czuwanie nad sprawnością koordynacji transportów kolejowo-morskich, dlatego też wszelkie niedomagania transportowe winny być zgłaszane przez zainteresowanych bezpośrednio do Komisji, a obowiązkiem Komisji będzie badanie i opracowanie odpowiednich wniosków w celu usunięcia zgłoszonych niedomagań. Stała Komisja faktycznie będzie pogotowiem w komunikacji kolejowo-morskiej.

Inż. Stefan Rolla
(Sopot)

Metoda Minikina, uproszczonego obliczania ścianek szczelnych

Mechanika gruntów pozostaje w Polsce nadal jedną z dziedzin najmniej znanych z wiedzy inżynierskiej. Brak szerszych opracowań z tej dziedziny pociąga za sobą i to, że fundamentowanie nie jest u nas popularną sztuką i dość rzadko — trzeba przyznać — znajduje miejsce w naszej prasie technicznej. Przyczyn tych dużych zaniedbań nie należy z pewnością szukać w braku zrozumienia czy zainteresowania (dowodem tego nowe katedry mechaniki gruntów na politechnikach), ale w braku dużych, dobrze wyposażonych laboratoriów i w kilkuletniej izolacji kraju od postępu i źródeł zagranicznych.

Obliczenia statyczne ścian oporowych, a w szczególności ścianek szczelnych, złożonych z elementów elastycznych, jest dosyć skomplikowane i napawa projektanta zawsze pewną obawą. Tym bardziej, że w naszej literaturze technicznej brak jakiejś określonej powszechnie przyjętej metody, którąby zadość czyniła wymaganiom nowoczesnego projektowania (jak np. metoda Crossa), była jasną, łatwą, szybką i dającą wyniki wystarczająco dokładne dla praktyki.

Dlatego uważam za rzecz korzystną zapoznanie polskiego inżyniera i technika z uproszczoną metodą obliczania ścianek szczelnych, jaką opracował Minikin i opublikował w art. p. t.: „Retaining Walls of flexible Sheeting" w „Civil Engineering", sierpień 1948 r. Minikin stara się ułatwić pracę projektanta przez opracowanie pewnych tabel i prostych wzorów, które pomagają wielce do szybkiego liczenia.

Przy wszelkim projektowaniu (a szczególnie fundamentów) inżynier zawsze staje przed dylematem: żmudna, dokładna metoda (w której łatwo się omylić), albo metoda uproszczeń szybko prowadząca do celu (która może być niedokładna).

Metoda Minikina zdaje się leżeć po środku.

Charakterystyka większości materiałów używanych w budownictwie jest znana. Określone są: elastyczność, ciężar właściwy, wytrzymałość, odporność na zmiany temperatury, pogody itp. Natomiast z gruntami sprawa jest trudniejsza, bowiem ta czy inna klasyfikacja bynajmniej nie wyznacza ich przydatności technicznej. Podobne grunty, różnie zaś położone, dają różne reakcje z punktu widzenia inżynierskiego. Odnosi się to zwłaszcza do gliny i jej mieszanek. Mechanika gruntów wykazała, że wielka różnorodność w zachowaniu się gruntów o podobnym składzie wynika z miejscowych sił naturalnych i sposobu ich występowania. Stąd naprzykład jedna skarpa wykopu biegnącego w kierunku wschód — zachód może być wystarczająco stateczna przy pewnym nachyleniu, podczas gdy przeciwległa rozpływa się jak owsianka przy tym samym nachyleniu. W tym wypadku zachowanie się gruntu jest zależne od zawartości wody i sposobu odwodnienia.

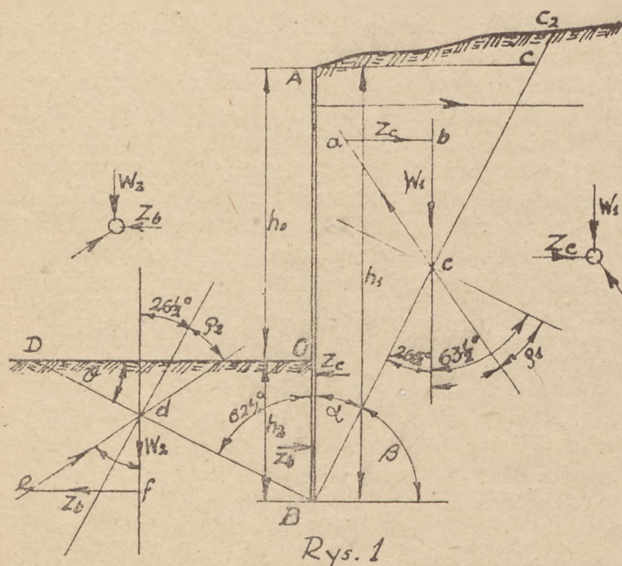
Dlatego wszystkie grunty winny być rozpatrywane we **względnych swych** wartościach, w stanie takim, jakim występują w danym miejscu. Stąd i tablice podające kąty stoku naturalnego różnych gruntów są tylko ogólnymi przewodnikami i branie z nich danych do obliczenia ścian oporowych byłoby rzeczą nierozsądną. Przy pewnym i ekonomicznym projektowaniu nieodzowną rzeczą jest zbadanie kąta tarcia wewnętrznego gruntu w stanie rodzimym. Co więcej próbki winny być również zbadane w stanie naruszonym w najbardziej niekorzystnych warunkach, jakie się mogą zdarzyć. Należy od razu zaznaczyć, że te niekorzystne naturalne warunki mogą być kontrolowane lub polepszone przez odpowiednie odwodnienie.

Wartość wypadkowej parcia czynnego ziemi wyraża się wzorem $Z_c = C_c \frac{\gamma \cdot h_1^2}{2}$, gdzie C_c ma wartość zależną od kąta tarcia wewnętrznego materiału. Opór gruntu przeciw ruchowi ściany tzw. parcie bierne wyraża się wzorem: $Z_b = C_b \frac{\gamma \cdot h_2^2}{2}$.

Na rys. 1 odcinek AB przedstawia całkowitą długość ściany oporowej, BC przedstawia płaszczyznę odłamu gruntu. Klin ABC obsuwając się po płaszczyźnie BC powoduje parcie czynne na ścianę AB, która wstrzymuje jego ruch. Kąt ABC równa się $\alpha = 45^0 - \frac{\rho}{2}$. Widocznym jest, że objętość klina gruntu powodującego parcie na ścianę zmienia się wraz ze zmianą kąta α. Zgodnie z analizą Coulomba parcie czynne $Z_c = \frac{\gamma \cdot h_1^2}{2} \cdot \text{ctg}\, \beta . \text{tg}\, (\beta - \rho)$.
gdzie β jest kątem pomiędzy płaszczyzną BC i poziomem.

Funkcja ta osiąga swoje maksimum, kiedy $\beta = 45 + \frac{\rho}{2}$, podstawiając to we wzór poprzedni mamy:

$$Z_{C\,(max)} = \frac{\gamma \cdot h_1^2}{2}\, tg^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right).$$



Rys. 1

Jeśli $tg^2(45 - \frac{\rho}{2})$ przyjmiemy równe $\frac{1 - \sin\rho}{1 + \sin\rho}$ to mamy wzór Rankina na parcie czynne

$$Z_C = \frac{\gamma \cdot h_1^2}{2} \left(\frac{1 - \sin\rho}{1 + \sin\rho}\right).$$

Obserwacje polowe obsuwu niepodtrzymywanych pionowych ścian rowów wykazują, że odległość powierzchniowa AC (odległość linii odłamu od ściany oporowej na powierzchni) równa się w przybliżeniu połowie głębokości ślizgającego się do klina. Profesor Terzaghi (Am. Soc. C. E. Vol. 65 Oct. 1939) cytuje Peckwortha, który sprawdził, że odległość AC waha się od 0,4—0,5 h, że linia odłamu nie jest prostą ale spiralą logarytmiczną. Natomiast do obliczeń linia prosta jest znacznie wygodniejsza i daje małe różnice w końcowym wyniku.

Stąd w swej metodzie Minikin przyjmuje kąt ABC = $= \alpha = 45 - \frac{\rho}{2}$, przyjmując dalej $\alpha = 26{,}5^0$ bez względu na kąt tarcia wewnętrznego gruntu. Innymi słowy przyjęto objętość klina ziemi za stałą — przy danej wysokości AB — dla wszystkich rodzajów gruntu.

$AB = 2AC = 2AB\, tg\,\alpha, \quad tg\,\alpha = 0{,}5.$

Z tego przyjęcia wynika dalej, że ciężar klina podtrzymywanego ścianę $W_1 = \gamma \cdot h_1 \frac{1}{2} \cdot \frac{h_1}{2} = \frac{\gamma \cdot h_1^2}{4}$. Klin ten usiłuje obsunąć się po płaszczyźnie odłamu BC. Przeciwstawia mu się tarcie wewnętrzne materiału. Nie biorąc pod uwagę tarcia po ścianie AB, bierzemy z badania laboratoryjnego ρ_1, — kąt tarcia wewnętrznego. Kreślimy prostopadłą do płaszczyzny BC (rys. 1) w dowolnym punkcie „c" i prowadzimy prostą „ac" pod kątem ρ_1 do prostopadłej. Prosta ta wskazuje nam kierunek wypadkowej oporu przeciw obsunięciu się po płaszczyźnie BC. W punkcie „c" wystawiamy pionową „cb" i odkreślamy w skali odległość cb = W. Pozioma „ab" w tej samej skali co „cb" daje nam wartość szukanego parcia czynnego i może być wyrażona wzorem

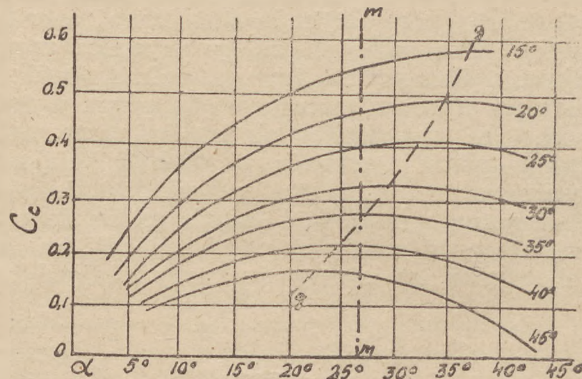
$$Z_C = W_1 \cdot tg\left[90^0 - \left(\rho_1 + 26\frac{1}{2}\right)\right] = \frac{\gamma \cdot h_1^2}{2} \cdot tg\,(63{,}5^0 - \rho_1)$$

Z tego wzoru wida, że współczynnik $C_C = \frac{tg\,(63{,}5 - \rho_1)}{2}$

Tabela pierwsza daje porównanie ze współczynnikiem Rankina.

TABELA I.

Kąt tarcia ρ_1	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$C_C = \frac{tg(63{,}5 - \rho_1)}{2}$	0.675	565	475	397	33	271	217	167
Rankina $C_C = \frac{1 - \sin\rho_1}{1 + \sin\rho_1}$	0.704	589	490	406	33	271	217	172



Rys. 2

Rys. 2 pokazuje graficznie zmiany współczynnika C dla różnych kątów α i przy różnych wartościach kąta tarcia wewnętrznego. Linia kreskowana „gg" łączy maksymalne wartości C_C. Natomiast linia „mm" łączy wartości C_C przy przyjęciu kąta $\alpha = 45 - \frac{\rho}{2} = 26{,}5^0$. Z wykresu tego można spostrzec, że wartości C_C wskazane przez linię „mm" różnią się tylko nieznacznie od maksymalnych i to przy małych wartościach kąta tarcia wewnętrznego, gdzie grunt zbliża się do warunków hydrostatycznych.

Stopa ściany utrzymuje się w miejscu dzięki oporowi gruntu na głębokości OB. Jeśli poprowadzimy DB pod kątem prostym do BC i przyjmiemy, że klin DOB przeciwstawia się parciu czynnemu, wówczas DB można nazwać płaszczyzną odłamu, gdzie kąt V BDO = $26{,}5^0$, a 2 OB = OD. Ciężar klina DOB =

$$= W_2 = \gamma \cdot h_2 \cdot 2h_2 \cdot \frac{1}{2} = \gamma \cdot h_2^2$$

W dowolnym punkcie d na odcinku DB wystawić pionową df, w punkcie d poprowadzić prostopadłą do BD. Od prostopadłej odmierzyć kąt tarcia wewnętrznego ρ_2 (gruntu na głębokości h_2) i pociągnąć ed. Przedstawia ona kierunek wypadkowej oporu klina DOB przeciw ześlizgnięciu się. Z punktu d odmierzyć w skali odcinek df = W_2 i poprowadzić poziomą przecinającą de w punkcie e. Odcinek ef przedstawia całkowity opór odłamu DOB przeciw przesunięciu. Parcie bierne może być wyrażone wzorem:

$$Z_b = \gamma\, h_2^2 \cdot tg\,(26{,}5 + \rho_2),$$

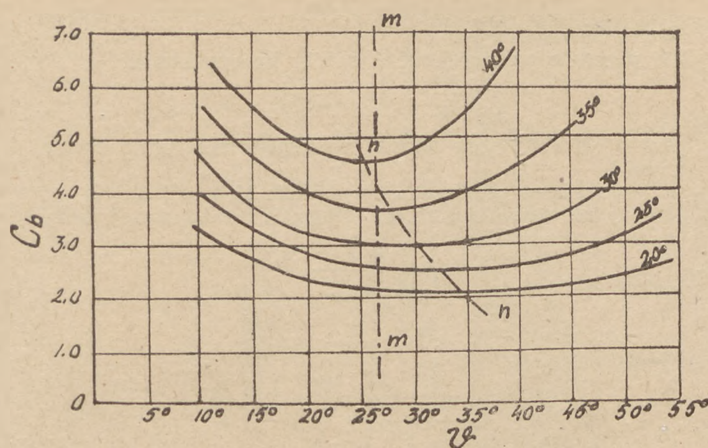
skąd $C_b = tg\,(26{,}5 + \rho_2)$.

Tablica II podaje porównanie wyników otrzymanych tym wzorem ze współczynnikiem Rankina.

TABLICA II.

Kąt tarcia ρ_2	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$C_C = tg(26{,}5 + \rho_2)$	0,74	884	1,053	1,257	1,51	1,841	2,299	2,988
Rankina $\frac{C_b}{2} = \left(\frac{1 + \sin\rho_2}{1 - \sin\rho_2}\right)\frac{1}{2}$	0,71	85	1,02	1,23	1,5	1.84	2,3	2,91

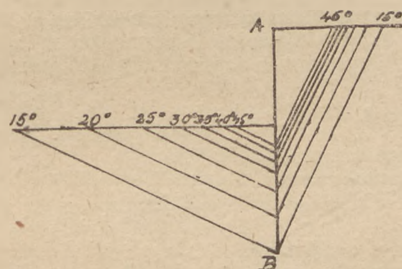
Rys. 3 przedstawia wykresy zmian współczynnika biernego parcia gruntu dla różnych kątów V przesuwanego klina DOB i przy różnych wartościach kąta tarcia wewnętrznego danego gruntu. Linia nn łączy minima krzywych, zaś linia mm przecina krzywe przy warto-



Rys. 3

ści stałej kąta V = 26,5°. Różnice w wartościach C_b są bardzo nieznaczne. Powyższe wykresy i tabele ilustrują dostatecznie przekonywująco, że owo uproszczenie z kątem 26,5° znajduje pełne uzasadnienie w rachunkach i niczym nie ubliża dokładności.

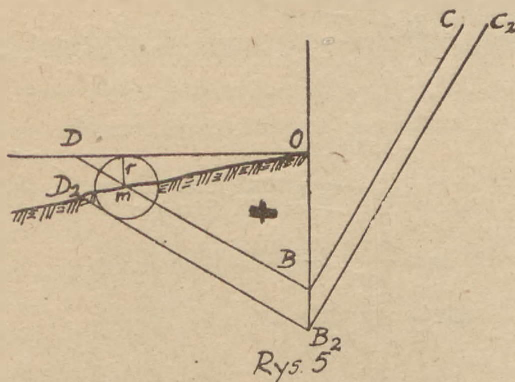
Jeśli się przyjmie, że tarcie wewnętrzne gruntu przy stopie ścianki jest równe tarciu wewnętrznemu gruntu podpieranego, czyli $\rho_1 = \rho_2$, to rys. 4 pokazuje przy róż-



Rys. 4

nych ρ głębokość zabicia ścianki i stosunek biernego odłamu do czynnego odłamu, przy $Z_c = Z_b$ czyli całkowite parcie czynne równe całkowitemu parciu biernemu, wówczas zagłębienie ściany zmienia się odwrotnie do wielkości kąta tarcia wewnętrznego.

Jeśli powierzchnia naziomu jest nieregularna (jak na rys. 1), to wagę części AC_2C dodaje się do W_1. Jeśli zaś dno jest pochylone od ściany jak na rys. 5, wtedy kreślimy najpierw klin DOB i klin czynnego parcia jakby dno było poziome. W punkcie m, gdzie linia dna przecina linię DB kreślimy koło styczne do poziomej DO. Następnie prowadzimy nową linię D_2B_2 styczną do koła i równoległą do DB, przecinającą pionową OB w punkcie B_2. Właściwy klin biernego parcia jest D_2OB_2, wierzchołek



Rys. 5

zaś trójkąta czynnego parcia leży w punkcie B_2. W ten sposób zwiększenie głębokości zabicia ścianki na skutek pochyłości dna (od ścianki) wynosi BB_2.

Wyznaczanie zagłębienia ściany.

Warunkiem równowagi krótkiej ścianki jest, by suma sił działających na nią równała się zeru. Jest zrozumiałym, że zanim te siły zaczną działać, musi nastąpić pewien ruch choćby mały, gdyż czynne parcie na ściankę dopóty nie wystąpi, dopóki cały opór przeciw ścinaniu wzdłuż płaszczyzny odłamu nie zostanie zmobilizowany. Podobnie z parciem biernym: zanim cały efekt tej siły może być zużytkowany, opór przeciw ścinaniu wzdłuż płaszczyzny odłamu musi być w pełni zaangażowany.

Wówczas $Z_c + Z_b + K = O$. Jeśli się nie uwzględni chwilowo K — ciągnienia w kotwie, wtedy

$$\frac{\gamma_1 \cdot h_1^2}{4} \cdot tg(63,5 - \rho) = \gamma_2 \cdot h_2^2\, tg(26,5 + \rho)$$

jeśli $h_2 = n\, h_1$, to możemy napisać

$$\frac{\gamma_1 \cdot h_1^2}{4} \cdot tg(63\,5 - \rho) = \gamma_2 \cdot n^2 \cdot h_2^2 \cdot tg(26,5 + \rho) \quad \text{jeśli } \gamma_1 = \gamma_2$$

$$4n^2 = \frac{tg\,(63.5 - \rho)}{tg\,(26,5 + \rho)} \quad n = {}^1/_2 \sqrt{\frac{tg\,(63\,5 - \rho)}{tg\,(26,5 + \rho)}} \text{ skąd } n = \frac{tg(63\,5 - \rho)}{2}$$

Stąd stosunek pomiędzy zagłębioną częścią ścianki a całą długością jest równy współczynnikowi parcia czynnego (kiedy grunt przy stopie ścianki i grunt podpieranv mają jednakowe wartości kąta tarcia wewnętrznego).

$$\text{Stąd } h_2 = h_1 \frac{tg\,(63.5 - \rho)}{2}$$

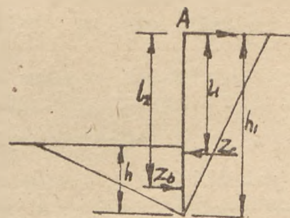
Sprawdzenie stateczności metodą momentów.

Bierzemy moment względem punktu A.

Moment parcia czynnego $Z_c \cdot 1_1 = {}^2/_3 \cdot Z_c \cdot h_1$

Moment parcia biernego $Z_b \cdot 1_2 = Z_b\,(h_1 - \frac{n \cdot h_1}{3}) =$

$$= Z_b \cdot l_2 - (1 - \frac{n}{3})$$



Rys. 6

Dla utrzymania równowagi:

$$Z_c \cdot l_1 = Z_b \cdot l_2 = \frac{o}{3} \cdot Z_c \cdot h_1 =$$

$$= Z_b \cdot h_1 \, (1 - \frac{n}{3}) ; \; Z_b = (\frac{2}{3 - n}) \, Z_c$$

Podstawiając wartości pod n otrzymujemy następujące wyniki na wyrażenie w nawiasach przy różnym kącie ρ.

Kąt tarcia ρ	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$\frac{2}{3 - n}$	0.82	.79	.76	.75	.73	.72	.70

Stąd dla zwykle spotykanych gruntów $Z_b = \frac{3}{4} Z_c$, gdzie zagłębienie ścianki $h_2 = n \, . \, h_1$.

Daje to współczynnik bezpieczeństwa 1.33, dający dostateczną gwarancję, jeśli zbadanie kąta było staranne.

Sprawdzenie stateczności zmodyfikowaną metodą ścinania wzdłuż łuku kołowego.

Nie uwzględniając ścinania gruntu poza ścianą (może on być bowiem nasypem), lecz tylko biorąc pod uwagę całkowity opór przeciw ścinaniu w rodzimym gruncie wzdłuż łuku GFB (rys. 7), wtedy siłą powodującą ścinanie

Rys. 7

będzie ciężar ziemi ponad poziomą linią przechodzącą przez 0, tzn. grunt zawarty w czworoboku AEFO. Jeżeli przyjąć, że koło obrotu jest w punkcie A, a promień łuku GBF = h_1, gdzie $h_2 = n \cdot h_1$ to powierzchnia AEFO = $= (h_1 - n \cdot h_1) \cdot (h_1 \sqrt{2n - N^2}$, wtedy na 1 mb ściany moment siły stwarzającej ścinanie

$$W \cdot S = w (h_1 - nh.) \cdot \left(\frac{h_1^2 (2n - n^2)}{2}\right)$$

moment zaś sił oporu przeciw ścinaniu wzdłuż łuku GBF = $f_s \cdot l_3 \cdot h_1$ gdzie l_3 = długość łuku GBF — w przybliżeniu $(2,9 - 0,04\ \rho)\ h_1$, ρ kąt tarcia wewnętrznego w stopniach. Wtedy warunkiem równowagi jest $W \cdot s = f_s \cdot l_3 \cdot h_1$

$$\frac{\gamma \cdot h^3}{2} (2n - 3n^2 + n^3) = f_s\ (2.9 - 0.04\ \rho)\ h_1^2, \text{ skąd}$$

$$f_s = \frac{\gamma \cdot h_1}{2} \frac{(2n - 3n^2 + n^3)}{(2,9 - 0.04\rho)} = \lambda \cdot \gamma \cdot h_1$$

Tabela III przedstawia nam różne wartości λ przy różnych wartościach ρ

TABELA III.

Kąt tarcia ρ	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$\lambda = \frac{(2n - 3n^2 + n^3)}{2(2,9 - 0,04\rho)}$	0.076	.09	.10	.11	.114	.117	.116

Dla najczęściej spotykanych gruntów λ ma wartość w przybliżeniu 1/10, innymi słowy opór przeciw ścinaniu wzdłuż łuku CBF $f_s = \frac{\gamma \cdot h_1}{10}$ dla ścian gdzie zagłębienie $h_2 = nh_1$. Jeśli f_s jest mniejsze n-krotnie od wytrzymałości gruntu na ścinanie (otrzymanej z badań laboratoryjnych) wówczas mamy bezpieczeństwo przy współczynniku n. Cała ta uproszczona metoda pomaga znacznie do wyznaczenia prawdopodobnej głębokości zabicia i określenia możliwości gruntu do utrzymania danych obciążeń.

Obliczanie momentu zginającego ścianki metodą „równoważnej belki".

Metoda ta traktuje ściankę pomiędzy punktem zakotwienia i tzw. punktem zerowym ciśnień jako obciążoną belkę na 2 podporach. Punkt zerowego ciśnienia jest tam, gdzie wartość parcia czynnego jest równa parciu biernemu. Według rys. 8 jest to punkt N

$$ON = y_1 = \frac{n^2}{1 - n^2} h_0 .$$

wzór ten może być stosowany tylko do gruntów o małym tarciu wewnętrznym.
Dla gruntów zwartych użyć należy innego wzoru:

$$y_2 = (0,9 - 0,02\rho)^2 \cdot h_0$$

gdzie ρ jest kątem tarcia wewnętrznego przy stopie ścianki.

Jeśli kotwa przychodzi w punkcie K, w odległości „a" poniżej szczytu ścianki, to długość równoważnej belki

Rys 8

wyniesie KN, dla słabych gruntów $L = (h_0 + y_1) - a$ zaś $L = h_0 + y_2) - a$ . . . . (wzory 8 i 9) dla gruntów zwartych. W rys. 8 powierzchnia AMN przedstawia wykres parcia czynnego, a PNB parcia biernego. Podstawiając wartości L ze wzoru (8) lub (9), otrzymujemy przybliż. wartość na maksymalny moment gnący $M = \frac{W \cdot L}{8}$

gdzie W jest całkowitym parciem zawartym w AMN. Dla otrzymania bardziej dokładnych wyników należy wykreślić wielobok sznurowy i znaleźć moment jak na rys. 9.

Przykład.

Scianka palowa ma wysokość 6 m.
Kąt tarcia wewnętrznego gruntu $\rho = 27,5^0$
Wytrzymałość na ścinanie $\tau = 0.23$ kg/cm², przy obciążeniu 0.5 t/m²
Ciężar gruntu $\gamma = 1.6$ t/m²
Grunt za ścianką (podtrzymywany) taki sam jak przy stopie ścianki.

$$n = \frac{\text{tg}\,(63.5 - \rho)}{2} = 0,363$$

Zagłębienie = $n\,h_1$ $\quad h_0 = (1 - n)\,h,\quad h_0 = 6.0$ m

$6.0 = h_2 - 0.363\,h_1,\quad h_1 = 9.50 - 6.0 = 3.50$ m

Sprawdzenie ścinania:

$$\rho_s = \gamma \cdot \lambda \cdot h_1$$

λ z tabeli III

$$\lambda = \frac{0,10 + 0,11}{2} = 0,105,\quad \gamma = 1,6,\quad h_1 = 9,50$$

$$f_s = 1,6 \cdot 9,5 \cdot 0.105 = 1.6\ t/m^2 = 0,16\ kg/cm^2$$

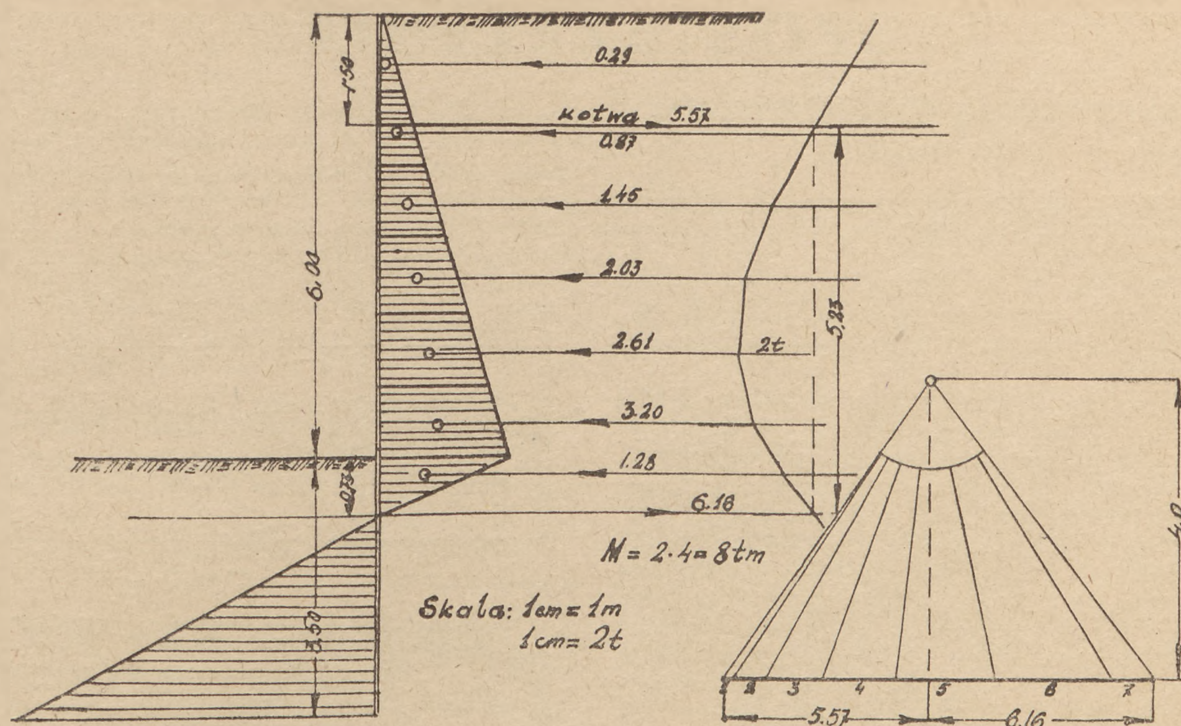
W tym wypadku współczynnik bezpieczeństwa = 0.23 : 0.16 = 1.44.

Sprawdzenie stateczności metodą momentów:
Całkowite parcie czynne na ściankę:

$$Z_c = \frac{0,363 \cdot 9.50 \cdot 1,6}{2} = 26.2\ t/mb.$$

Moment względem punktu A

$$M = \frac{26,2 \cdot 9.5 \cdot 2}{3} = 166\ tm$$



Rys. 9

Całkowite parcie bierne:

$$Z_b = 1,16 \cdot 3,5^2 \cdot 1\,376 = 27 \text{ t/mb}$$

Moment względem punktu A:

$$= M\ 27 \cdot 9,50 \left(1 - \frac{0.363}{3}\right) = 225 \text{ tm}$$

Współczynnik bezpieczeństwa $= \frac{225}{166} = 1,35$

Jeśli przyjąć, że grunt jest zwarty i kotwa znajduje się zamiast na powierzchni naziomu, 1,5 m. poniżej punktu A, wtedy:

$y_2 = (0.9 - 0.02 \,.\, 27.5)^2 \,.\, 6.0 = 0,35^2 \,.\, 6 = 0,73$ m:

Długość belki równoważnej:

$$L = (6.0 + 0.73) - 1.5 = 5.23 \text{ m}$$

Stąd maksymalny moment gnący w ściance:

$$= M \frac{W \cdot L}{8} = \frac{\left(\frac{0\,363 \cdot 6 \cdot 1.6}{2} + \frac{0.363 \cdot 6 \cdot 1,6 \quad 0,73}{2}\right)5,23}{8} =$$

$$= \frac{(10,46 + 1,27)\,5,23}{8} = 7,68 \text{ tm} = 768000 \text{ kg cm}$$

Aby obliczyć ciągnienie w kotwie bierzemy moment względem punktu zerowego N

$$10,46\left(\frac{6.0}{3} + 0,73\right) + \left(1,27 \cdot \frac{2 \cdot 0,73}{3}\right) = K(4.5 + 0,73)$$

$$K = 5,60 \text{ t/mb scianki}$$

Rys. 9 przedstawia ten przykład przerobiony graficznie. Wyniki otrzymane metodą graficzną czy analityczną są do siebie mocno zbliżone.

SPOSTRZEŻENIA

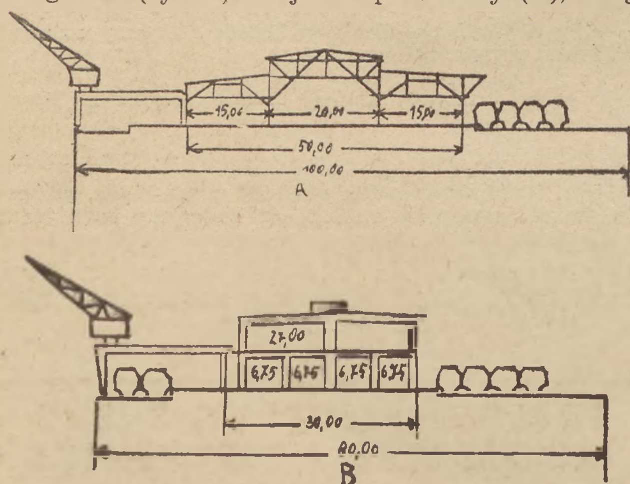
UWAGI NA TEMAT HANGARÓW PIĘTROWYCH

(głos w dyskusji)

W dążeniu do jak najdalej posuniętego umiejscowienia powierzchni składowej w portach wprowadzono budowę:

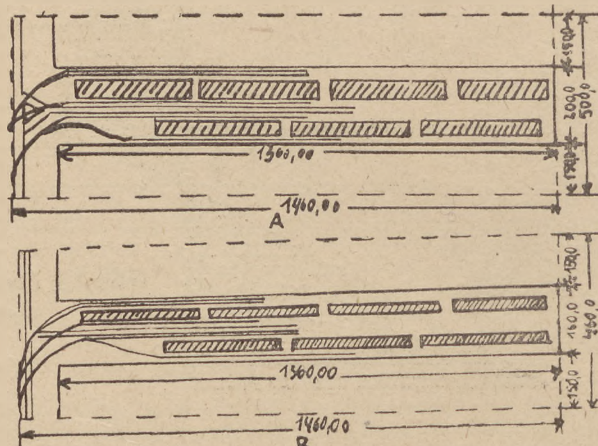
1. hangarów piętrowych, co wypływało z chęci zmniejszenia zabudowanej hangarami powierzchni portu, a więc skrócenia linii nabrzeża,
2. hangarów połączonych ze składami, źródeł czego doszukiwać możemy się w dążeniu do maksymalnego usprawnienia przeładunku.

1. Hangary piętrowe. — Ze względu na znaczny koszt budowy nabrzeży w nowoczesnych portach, istnieje silna tendencja do ograniczenia ich rozbudowy przez zwiększenie zdolności przepustowej. Drogą do tego jest maksymalne uzbrojenie w urządzenia przeładunkowe przy jednoczesnym zwiększeniu powierzchni składowej (przypadającej na metr bieżący nabrzeża). Wobec niemożności rozbudowy hangaru w głąb lądu ponad określoną szerokość (z przyczyn natury technicznej przy manipulacji ładunkiem), niektóre zarządy portów przeszły do budowy jednopiętrowych hangarów, chcąc uzyskać przy tej samej długości nabrzeża podwójną ilość powierzchni, zmniejszając równocześnie i szerokość hangaru. Dobre i złe strony tego budownictwa rozpatruje H. Bolle, w swej pracy pt. „Hafenanlagen für Stückgutumschlag", na str. 32, ilustrując swoje wywody odpowiednimi rysunkami. Przedstawia on najpierw dwa typy hangarów (rys. 1) — jeden parterowy (A), drugi



Rys. 1a.

piętrowy (B). Hangar parterowy posiada szerokość 50 m, a piętrowy 30 m. Przy budowie piętra mamy nie tylko większe zgrupowanie powierzchni składowej na metr bieżący nabrzeża, ale również powstaje dodatkowa oszczędność na zabudowanej powierzchni portu, która wynosi w tym wypadku 20 m. Przy keju dwuhangarowym różnica wynosić będzie 40 m. O tą różnicę może być węższy kej, co bezsprzecznie wpłynęłoby, i to znacznie, na ogólną powierzchnię portu, komasując ją na stosunkowo niewielkim obszarze. Chcąc ocenić znaczenie tej komasacji dla pracy portu, trzeba uwzględnić kształtowanie się w obu hangarach stosunku powierzchni ogólnej do użytkowej. Hangar parterowy ma szerokość 50 m i jego powierzchnia użytkowa zmniejszona jest tylko o drogi dla wózków i wag, które wg cytowanego autora, nie powinny przekraczać 15% ogólnej powierzchni hangaru (rys. 2). Procent ten jednak wzrasta



Rys. 1b.

w miarę zmniejszenia się powierzchni. Dlatego przy hangarze piętrowym wynosić on będzie na parterze 28%. Pozatym uszczuplą jeszcze powierzchnię użytkową miejsca przeznaczone na dojścia do wind i duża ilość słupów; dlatego na piętrze procent ów wynosić będzie 18%, czyli w stosunku do całej powierzchni hangaru 46% (Bolle, o. c., str. 32). Obliczając teraz powierzchnię hangaru parterowego, która wyniesie 15 tys. m kw. i odejmując 15% na przejścia i nieużytki, będziemy mieli powierzchnię użytkową 12 750 m kw.

Przy hangarze piętrowym ogólna powierzchnia liczy 17 100 m kw., a po potrąceniu 46% powierzchnia użytkowa wyniesie 9 234 m kw.

Różnica w powierzchni użytkowej wynosi ca 3 500 m kw. na niekorzyść hangaru piętrowego. Jest to różnica duża i potęgowana jest jeszcze przez trudności manipulacyjne towarem przy przenoszeniu na górne piętro, a także przez zwiększenie czasu przeładunku i zwiększenie kosztów tegoż, co całkowicie niweczy oszczędność na zabudowie portu, nie wykazując równocześnie zwiększenia powierzchni użytkowej na metr bieżący nabrzeża. Gdyby przyjąć, że szerokość parterowego i piętrowego hangaru jest jednakowa, to okazałoby się, że niewielka różnica na korzyść piętrowego, nie równoważy zupełnie jego ujemnych stron.

Opierając się w dalszym ciągu na cytowanym autorze niemieckim, możemy zreasumować uwagi na temat hangarów piętrowych, zestawiając dodatnie i ujemnie strony tego budownictwa, w sposób następujący:

Czynniki przemawiające za hangarami piętrowymi —

1. oszczędność w zajęciu powierzchni portu,
2. nierozciąganie zabudowań portowych na dużej przestrzeni lądu, (w świetle przedstawionych

wyżej liczb, korzyści wymienione pod 1 i 2 zanikają lub odgrywają bardzo niewielką rolę),

3. niższe koszty budowy,

4. krótsze drogi przesyłania w porcie i oszczędność na kosztach tychże,

5. możliwość praktycznego zaspokojenia celów pobocznych, jak odprawa w ruchu pasażerskim lub specjalne czynności z towarem.

Do czynników ujemnych zaliczyć trzeba:

1. duże koszty założenia fundamentów,

2. w specjalnych warunkach wyższe koszty budowy na metr kwadratowy powierzchni składowej,

3. wyższe koszty przeładunku w związku z transportem na górne piętra,

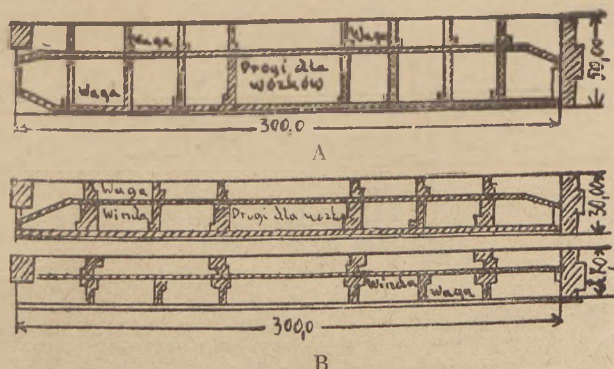
4. duża ilość słupów na parterze, utrudniająca manipulację,

5. ograniczone możliwości nośnych piętra,

6. słaby dopływ światła dziennego na parterze.

Analiza tych czynników musi doprowadzić do oceny u j e m n e j ogólnych hangarów piętrowych. Hangary piętrowe mają jednak strony dodatnie, ale nie polegające na oszczędności miejsca w porcie, lecz na specjalnym przeznaczeniu piętra. Takim przeznaczeniem będzie wyznaczenie piętra jako miejsca sortowania towaru przed dalszą wysyłką do składu przy pomocy konwejora, czy też z przeznaczeniem dla towarów reeksportowych. Szczególnie przy późniejszym reeksporcie nie jest celowe przenoszenie ładunku na stosunkowo niedługi okres czasu do dalej położonych składów, zwiększając tym samym koszty przeładunku. Tymczasem przy typie hangaru piętrowego, towar do czasu ponownego wywiezienia może leżeć na piętrze.

2. Hangary połączone ze składem. — Drugim typem umiejscowienia hangarów, będzie połączenie w jednej wielopiętrowej budowli w pierwszej linii nabrzeża hangaru i składu, gdzie parterowa część służy jako hangar, piętro zaś — jako skład. Podobnie jak w poprzednich wypadkach tak i w tym, stosunek między powierzchnią ogólną a użytkową kształtuje się wybitnie niekorzystnie w stosunku do parteru, gdzie ok. 50% powierzchni służy do transportu i manipulacji towaru na wyższe piętra (windy, dojazdy, drogi przelotowe). Z tego powodu powstaje niedobór powierzchni przeładunkowej i towary, które będą pozostawały dzień lub dwa w hangarze, trzeba transportować na piętra. Tym trudnościom zaradzić mają częściowo urządzenia mechaniczne jak windy konwejory, dźwigi dachowe podające od razu towar na odpowiednie piętra, niemniej jednak nie skraca to długiego czasu przeładunku i nie obniża kosztów robocizny.



Rys. 2

Najważniejszą przyczyną dyskwalifikującą ten typ magazynu, jest możliwość powstania zatorów i zmniejszenia przepustowości w samym magazynie oraz trudności powstające w pracy kolei, która nie wytrzymuje tak dużego ciśnienia ładunku. Przy długoterminowym składowaniu częstotliwość zmian towaru na składzie jest znacznie mniejsza w porównaniu z hangarem, nie znaczy to jednak, że zapotrzebowanie na wagony jest mniejsze, gdyż zwolnione tempo przepływu wyrównane jest przez kilkakrotnie większą powierzchnię składową. Połączenie zaś hangaru ze składem stwarza podwójne zapotrzebowanie na wagony. To ciśnienie ładunku wymaga od portowego węzła kolejowego niezwykle precyzyjnej organizacji w zakresie podstawienia i wyciągania wagonów z pod hangaru-składu. Takiej samej precyzji wymaga się od firm przeładunkowych. Niewielkie tylko niedociągnięcia powodują zatory w bramach hangaru-składu, jak i w ruchu wagonów, zmniejszając zdolność przepustową.

Z powyżej podanych względów, błędne jest mniemanie, że przez budowę piętrowych, połączonych ze sobą hangarów i składów, można w równym stopniu powiększyć zdolność przepustową portów. Powierzchnia składowa jest przecież tylko jednym elementem tej przepustowości, poza tym decydują tu: nabrzeża, tory kolejowe, mechaniczne urządzenia przeładunkowe. Dopiero ścisłe zsynchronizowanie tych czynników, może dać zwiększenie wydajności pracy przeładunkowej. Naturalnie, mimo tych ujemnych stron, może okazać się celowe budowanie połączonych hangarów i składów. Decydować tu będzie rachunek gospodarczej opłacalności, gdzie z jednej strony stać będą wysokie koszty budowy tego magazynu oraz nabrzeża i uzbrojenia w urządzenia przeładunkowe oraz tory kolejowe, a z drugiej — korzyści, wypływające z przeznaczenia do specjalnych celów tych budowli (jak naprzykład przeznaczenie dla reeksportu, dla rozładunku statków towarowych i pasażerskich powyżej 10 000 BRT itp.) oraz, co najważniejsze, zwiększone możliwości rozbudowy portu, jak również wyeliminowanie uciążliwego i kosztownego przenoszenia towaru z jednego magazynu do drugiego.

Jedno i drugie umiejscowienie powierzchni ma swoje uzasadnienie, jak powiedziałem, w pewnych specjalnych warunkach, w normalnych jednak — nie osiąga swego celu zwiększenia przepustowości portu, przy obniżeniu kosztów przeładunku, lecz działa wręcz odwrotnie.

Powyższe uwagi zawarłem już w swej nie wydanej pracy p. t. „Magazyny portowe". Stanowią one tutaj rozwinięcie dyskusji, jaką zapoczątkował na łamach „Techniki Morza i Wybrzeża" inż. J. L i b a n, artykułem p. t. „Aktualne zagadnie-

nia racjonalnego projektowania magazynów portowych" (Nr 7/8 z lipca-sierpnia 1948 r.). W związku z tym artykułem chciałbym skreślić jeszcze kilka uwag .

Wydaje się, że punktem wyjścia przy planowaniu budownictwa hangarów piętrowych nie powinny być ogólne, takie czy inne, rzekome korzyści, lecz przede wszystkim **przeznaczenie** hangaru z punktu widzenia eksploatacji. Decydującą rolę odgrywa tu cel, jakiemu ma służyć hangar, a więc czy reeksportowi drogą morską, tranzytowi do składów czy zapleczu, a dalej — jakiej pojemności statkom ma służyć oraz na jakim nabrzeżu ma powstać. Dopiero takie postawienie zagadnienia może doprowadzić do wyboru najlepszego typu. Dlatego też na temat ten nie można dyskutować w oderwaniu od jakiegoś konkretnego przykładu.

Inż. Liban podaje w wątpliwość, co należy w pierwszym rzędzie podkreślić, celowość istnienia torów kolejowych przed hangarem na nabrzeżu, chcąc ich obecność ograniczyć tylko do „specjalnych magazynów i towarów". Sądzę, że konieczność budowania torów kolejowych od strony basenu przed hangarem zależy tylko i wyłącznie od typu przeładunku, co z kolei wypływa z ogólnej stuktury handlu. Wykluczenie torów kolejowych uniemożliwiałoby w zupełności bezpośredni załadunek towarów na wagony, co w pracy portu ma bardzo duże znaczenie. Wystarczy wziąć do ręki jakąkolwiek statystykę obrotów portowych, by przekonać się, że nawet w dużych portach handlowych bezpośredni przeładunek odgrywa wielką rolę. Poza tym zgrupowanie torów jedynie po stronie lądowej stworzyłoby trudności przy podstawieniu i wyciąganiu wagonów z pod hangaru. Nie mogę sobie wyobrazić jak przy dużym ruchu na jednym, czy nawet dwóch torach zmieściłyby się wagony z towarem jak i puste po towar, a trzeba przy tym zauważyć, że przeciętny statek 1 000 NRT to przecież 60 wagonów. Dlatego też, na podstawie praktyki w porcie, uważam, że niemożliwością jest przepuścić wszystkie ładunki przez hangar. Natomiast jest celowe zniesienie torów od strony basenu na nabrzeżach przeznaczonych dla reeksportu, a więc gdzie od strony lądu hangar będzie tylko zasilany ładunkami, ale właściwym jego zadaniem będzie grupowanie ładunku przychodzącego drogą morską, celem następnego załadowania go na statek.

Również pewne zastrzeżenia wywołuje projekt tworzenia na dachach odkrytych placów składowych. Tylko nieliczne ładunki drobnicowe (jednostki o dużej wadze w większych opakowaniach) mogą być składowane na otwartych placach. Zasadniczo drobnica wymaga ścisłej ochrony przed opadami atmosferycznymi. Czy wobec tego dla tych ewentualnych, raczej wyjątkowych, ładunków opłaci się budować place na dachach?

Poruszane w cytowanym artykule zagadnienie wzajemnego stosunku powierzchni do pojemności ma bardzo duże znaczenie. Nieuzasadniona rozbudowa pojemności musi wzbudzić poważne zastrzeżenie co do celowości i kosztów. Na podstawie analizy objętości spotykanych ładunków drobnicowych, przy uwzględnieniu przeciętnej wysokości sztapla, wyprowadziłem, że stosunek powierzchni do pojemności powinien kształtować się jak 1 do 7, co pozwoli przy maksymalnym wykorzystaniu hangaru na znaczenie zmniejszeniu kosztów budowy.

Na zakończenie zaznaczę jeszcze, że oddzielnym zagadnieniem jest sprecyzowanie warunków, jakim powinny odpowiadać hangary i składy w portach polskich i czy aktualny oraz przewidywany obrót towarowy — a mam tu na myśli obrót z punktu widzenia jego struktury — uzasadnia konieczność budowy hangarów piętrowych.

Mgr Jerzy Wesołowski

SŁOWNICTWO MORSKIE

O NAZWACH: HANGAR I SKŁAD

Terminologia polska w odniesieniu do tych budowli portowych, które ogólnie nazywamy „magazynami“, odznacza się dotychczas dużą dowolnością. Otóż w wydawanych przed wojną „Rocznikach Rady Interesantów Portu w Gdyni“, używana była terminologia: „magazyny pierwszej linii“, wzgl. „magazyny drugiej linii“[1]). Te nazwy utrzymały się do dzisiaj.

Obok nazw: „magazyn 1-ej linii“, wzgl. „magazyn 2 linii“, powszechnie stosuje się nazwy: „magazyn pierwszej strefy“, wzgl. „magazyn II. strefy“[2]). O ile można jeszcze zrozumieć co to jest w porcie pierwsza lub druga „linia“ (nabrzeża? obszaru? — a więc też są wątpliwości), o tyle pierwsza lub druga „strefa“ jest nazwą niewłaściwą (zresztą samoistnie, a więc bez słowa „magazyn“ praktycznie nie występuje w podobnych okolicznościach), niejasną (myli się z, bodajże jedyną możliwą w porcie, „strefą wolnocłową“) i używanie nazwy „magazyn I. strefy“, wzgl. „magazyn 2-ej strefy“ prowadzi do takich dziwolągów jak np.: „magazyn pierwszej **strefy strefy** wolnocłowej“ (!) lub „magazyn II-ej **strefy obszaru** wolnocłowego“.

Tymczasem już przed wojną mieliśmy dobre nazwy w odniesieniu do budowli portowych, zwanych ogólnie „magazynami“. Otóż zasłużony autor pierwszego w Polsce (i jedynego dotychczas!) podręcznika, obejmującego niemal całość morskich zagadnień portowych i żeglugowych[3]), dr Feliks Hilchen, przyjmuje nazwy: **„hangar“**, gdy chodzi o magazyn w pierwszej linii nabrzeża i w którym to magazynie towar pozostanie krótko, oraz „magazyn długoterminowy“ — gdy chodzi o magazyn „w drugiej linii, lub jeszcze dalej od nabrzeża“[4]) (podkreślenie moje; więc niekoniecznie w „drugiej linii“!).

Taki generalny podział magazynów portowych w zasadzie jest słuszny, bowiem z ewolucji magazynów portowych na przestrzeni wieków wynikł właśnie taki podział: Hangary mają zadanie manipulacyjno-przeładunkowe, dając chwilowe schronienie towarom, w pierwszej linii nabrzeża[5]), magazyny długoterminowe przyjęły na siebie rolę składu kupca, gdzie może on poddać towar różnorodnym czynnościom, zmieniającym wartość tego towaru itp., składając towar na dłuższy okres czasu — magazyn ten znajduje się zdala od nabrzeża.

Nazwę „hangar“ stosuje też w całej rozciągłości młody ekonomista morski mgr Jerzy Wesołowski w swej pracy p. t. MAGAZYNY PORTOWE oraz na łamach prasy Wybrzeża. W pracy powyższej, poświęconej zadaniom magazynów portowych w ogóle i problemowi racjonalizacji budowy hangarów w szczególności, poddano natomiast krytyce określenie „magazyn długoterminowy“, aczkolwiek słuszne, jednak zbyt złożone i przez to niepraktyczne w codziennym użyciu. Dlatego też najwygodniejszą, a przy tym najściślej zgodną z charakterem tej budowli (tak pod względem rozwiązania technicznego, jak i pod względem handlowym, kupieckim i pracy portowej), jest nazwa **„skład“**, która ponadto doskonale kojarzy się ze średniowiecznym „składem“ kupca, określając umiejscowienie składowania towarów dłużej, niż na czas konieczny dla dokonania manipulacji przez port, w którym to miejscu składuje się towary, które albo przeszły już okres przeładunku, albo jeszcze go nie rozpoczęły[6]).

Nazwa „magazyn“, przy takim podziale, podkreślam — najpraktyczniejszym i najsłuszniejszym, określa ogólnie instytucję krytej powierzchni składowej, bez jej szczegółowego charakteru.

Nadmienić należy, że nazwy „hangar“ i „skład“ już stosowane są niekiedy w powojennej fachowej literaturze morskiej — np. w najnowszym czasopiśmie naukowym gospodarczo-morskim „Gospodarka morska“ (zeszyt 1, z kwietnia — czerwca 1948 r., str. 28), na uczelniach wyższych, widzieć je można w terminologii Centralnego Urzędu Planowania a także używa ich Komisja dla Reorganizacji Statystyki w Polsce (Wydział Komunikacji i łączności), chociaż nieraz dodaje się do nazwy „hangar“ — „manipulacyjno-przeładunkowy“, a do nazwy „skład“ — „długoterminowy“, co jest zupełnie niepotrzebne, gdyż samo określenie „hangar“ i „skład“ dostatecznie definiuje pojęcie tych rodzajów magazynów portowych, a poza tym nie upraszcza, nie skraca, nazw, co już samo w sobie jest złe.

Konkludując powyższe, sądzę, że niebawem nazwy „magazyn I. linii“, wzgl. „magazyn II. linii“, czy gorsze jeszcze „magazyn pierwszej strefy“, wzgl. „magazyn drugiej strefy“, znikną z naszego słownictwa morskiego.

---

1) Niemcy stosują nazwy identyczne, mianowicie: „Lagerhalle I. Reihe“, resp. „Lagerhalle II. Reihe“, oraz w ogólności „Lagerhalle“, bez oznaczenia w jakiej linii jest położony; oprócz tych nazw używane są: „Lagerschuppen“ i „Kaischuppen“ — o tych ostatnich zob. np:: „Die Eigentümer deutscher Seehäfen und die Betriebsinhaber ihrer Umschlaganlagen“ Hamburg, 1927, str. 26.

2) Celowo tutaj stosuję różnorodną pisownię liczebników, istniejącą zresztą w polskiej literaturze morskiej.

3) Książki: „Porty Morskie“, Warszawa 1936 i „Zegluga Morska“, Warszawa 1939 (obydwie wyd. LMK.).

4) „Porty Morskie“, str. 72 seq.

5) Ściśle nazwa ta odpowiada nomenklaturze stosowanej przez obcych w odniesieniu do tego rodzaju budowli portowych: w języku francuskim — „hangar“, o czym zob. np. w pracy zbiorowej G. de Joly, M. Laroche i in., pt. „Travaux Maritims“, tom III, Paris 1940, i w języku angielskim — „shed“; o czym zob. choćby: F. M. Du-Plat-Taylora „The Design, Construction and maintenance of docks, wharves and piers“, b. m. w., 1928, str. 238—248 (wiadomo mi jest o drugim wydaniu tego dzieła, przejrzanym i rozszerzonym. (London) 1934, wyd. E. Benn, choć nie znam go z autopsji).

3) Anglicy stosują dla tego rodzaju budowli nazwy: „warehouse“ o czym zob. cyt. dzieło Taylora, str. 250—262, zaś Francuzi: „depôt“, o czym choćby w pracy „Travaux Maritime“, a więc identycznie.

Na zakończenie zaznaczę, że nie stanowi to t. zw. „radosnego“ tworzenia nazw, bowiem, jak wskazałem, nazwa „hangar“ była znana już przed wojną, zaś „skład“, tak jak i „hangar“, zna zagranica, na morskim doświadczeniu której, mimo wszystko, musimy się jednak wzorować w tej dziedzinie („hangar“ jest coprawda wyrazem niepolskim, zresztą tak jak i „magazyn“, natomiast „skład“, jest już wyrazem czysto polskim, co też należy podkreślić)[7].

Zygmunt Brocki

O PROPONOWANYM WYRAZIE „TALASOLOGIA“

Myśl stworzenia wyrazu w zamian stniejącego „Oceanografia‘ powstała w swoim czasie też w przedwojennej Rosji, gdy zjawił się nowotwór niemiecki „Meereskunde“. Wtedy dyskutowano, który z wyrazów: morze, czy ocean, jest podstawowy, a który dopełniający w określeniu wielkich zbiorników wód morskich. Jednomyślnie ustalono, że wyraz „morze“ jest podstawowym wyrazem, a wyraz „ocean“ dopełniającym. Toteż wszystkie nowotwory i pochodne należy tworzyć od wyrazu „morze“ i dla tego też zrozumiałym jest, że wyraz „oceanografia“ nie oddaje zawsze istoty rzeczy.

Z powodu tych samych przyczyn, o których mówi kolega Hückel, w swoim czasie były proponowane nowo twory „Morewedenie“ i „Moreznawstwo“.

Wyraz „Meereskunde“ rozpowszechnił się bardzo szybko dla tego, że jednocześnie został użyty przez kilku autorów, między innymi i przez znanego później prof. Ludina i od razu został uznany przez wszystkich hydrotechników niemieckich.

Wyrazy: „Meereskunde“, „Morewedenie“ i „talasologia“ oznaczają absolutnie jedno i to samo, lecz dźwięczność ich jest różna. A przecież dobrze wiemy, że od dźwięczności wyrazu zależy jego nabycie praw obywatelstwa. Że wyraz „thalassa“ jest niedźwięczny, wskazuje i ta okoliczność, że sami Grecy chętniej używali „thalatta“.

Znamienny jest ten okrzyk dziesięciu tysięcy Greków, gdy zobaczyli oni morze (Ksenofont — Anabazis): „thalatta, thalatta“. Z tego powodu „thalatta“ uzyskał w języku greckim prawo obywatelstwa.

Mamy cały szereg wyrazów podobnie zbudowanych z wyrazem „thalassa“: talasarchia, talasokracja, talasometr, talasografia i talasoterapia, lecz żaden z nich nie uzyskał uznania, a to jedynie z powodu ich niedźwięczności.

Propozycja kolegi Hückla odosobnienia kwestii morskich i śródlądowych przez budowę nowego wyrazu dla nauki o morzu jest nader trafna. Nie może być o tym dwóch zdań — myśl słuszna i zdrowa. Proponowany przez kolegę Hückla wyraz „Talasologia“ zupełnie jest w porządku pod względem swej budowy, lecz dźwięczność jego będzie przeszkodą do nabycia praw obywatelstwa. Czy nie byłoby więc lepiej jednak **„mareologia“**, albo też **„talatologia“**.

Inż. Ryszard Wysocki

ODPOWIEDŹ W SPRAWIE POCHODNYCH WYRAZU „BRZEG“

Nie zdaje mi się, aby nie było, jak to pisze kol. Hückel, istotnej różnicy wypływającej z przesłanek gramatycznych czy słowotwórczych między wyrazami **„nabrzeże“** i **„nadbrzeże“**. Pozwolę sobie przytoczyć przykłady: na stole i nad stołem, na niego i nad niego, natłuc i nadtłuc, narąbać i nadrąbać, najeżdżać i nadjeżdżać itd. Czy między nimi nie ma różnicy i czy są one synonimami? Chyba nie! Przecież przedrostkiem „nad“ staramy się wyrazić wszystko to, co mieści się ponad czymś. Więc „nadbrzeżem“ jest to, co mieści się nad brzegiem i będzie to, moim zdaniem, wyraz raczej przedestynowany dla określenia sztucznej budowli udostępniającej przybicie okrętów i statków bezpośrednio do lądu, niż wyraz „nabrzeże“, który oznaczać winien naturalny łagodnie pochyły brzeg.

Jeżeli dotychczas, nie spotykamy nigdzie w literaturze pięknej czy technicznej wyrazu „nabrzeże“ w wyjaśnionym przeze mnie znaczeniu, to jesteśmy w tym winni przede wszystkim my — hydrotechnicy, że nie selekcjonujemy takiego ślicznego wachlarza pochodnych wyrazu „brzeg“.

Czytuję w całym szeregu języków literaturę hydrotechniczną i mogę powiedzieć, że żaden nie ma tak dokładnych wyrazów jak my: „nabrzeże“ i „nadbrzeże“. Najbliższy dla nas, Słowian, język — rosyjski, ma jedyny wyraz „nabereżnaja“ w znaczeniu „nadbrzeże“, (proponowanym przeze mnie), a w znaczeniu „nabrzeże“ używa ogólnego określenia „biereg“.

Wyrazem „brzeg“ określamy w ogólnym sensie ląd, do którego przybija woda. We wszystkich innych wypadkach ma on znaczenie przenośne. Więc, aby wydzielić z niego przybrzeżny pas tego lądu, mamy wyraz „nabrzeże“.

Nie zgadzam się z poglądem, że wyraz „nadbrzeże“ jest nieco staroświecki, wychodzący powoli z użycia i że nie ma powodu by ewolucyjnie jego zniknięcie powstrzymać. Przecież im dalej w las, tym więcej drzew. Czym wyższa kultura językowa, tym więcej specjalnych wyrazów. Nie pozbywajmy się więc ładnego i plastycznie określającego wyrazu, a od nas — hydrotechników zależy jego właściwe i odpowiednie stosowanie.

Dotychczasowe powszechne użycie wyrazu „nabrzeże“ nie może być miarodajne dla specjalisty hydrotechnika, który musi wystąpić i poprawić zachodzący nieład. Jeżeli, w oficjalnych aktach, na tablicach orientacyjnych, w literaturze i w powszechnym życiu słowo „nabrzeże“ znalazło prawo obywatelstwa bez niczyjego dotychczas sprzeciwu, to w tym znowu jesteśmy winni my — hydrotechnicy, że nie spostrzegliśmy tego „qui pro quo“. Kto inny będzie się sprzeciwiał niewłaściwemu użyciu specjalnego wyrazu, jak nie specjalista?

Słusznie kol. Hückel dalej zauważa, że na określenie „powierzchni pochyłości lądu...“ według mojej definicji odniesionej do „nabrzeża“ wystarczyłoby wprost „brzeg“, bo brzegiem jest to ląd, do którego przybija woda, a czy on będzie „naturalny“ czy „nieobudowany“, to żadnej roli nie odgrywa. Pochyłość musi być, bo jeżeli nie byłoby jej, to ten ląd byłby zalany wodą i byłby dnem.

Jeszcze parę uwag odnośnie **„pobrzeża“**. Jeżeli „pobrzeże“ oznacza w „geologii“ przybrzeżny pas wód i dna morskiego, to co ma znaczyć „pomorze“, czyli „pobrzeże morskie“. Przecież, jeżeli chodzę „po brzegu morza“, to nie to samo co po wodzie morskiej i „pomorze“ nie jest wodą, lecz szerokim pasem lądu, na którym odczuwa się klimat morski.

Co do analogii wyrazu „pobrzeże“ ze słowem „pogórze“, to moim zdaniem polega ona na nieporozumieniu, bo o ile wiem, egzystuje wyraz „podgórze“ w tym znaczeniu, o którym mówi kol. Hückel, a przez „pogórze“ przyjęto określać dolną część gór pokrytą roślinnością.

Inż. Ryszard Wysocki
(Szczecin)

JESZCZE W SPRAWIE POCHODNYCH „BRZEGU“

Przy ustalaniu terminologii, tworzymy albo zupełny nowotwór, opierając się na przesłankach logicznych i na zasadach słowotwórstwa, albo też opieramy się na zwyczaju, akceptując pewne określenie ze względu na „uświęcenie ich“ tradycją, a nie ze względu na logikę. (Dlatego np. parasola nie nazywamy „deszczochronem“, mimo, że to było by dziś o wiele bardziej logiczne)

W wypadku nas interesującym (pochodnych „brzegu“) nie tworzymy nowotworów, lecz wybieramy terminy z pośród już dawno istniejących określeń i, jak mi się zdaje, lepiej zrobimy (bo mniej zamieszania wprowadzimy), jeżeli wybierzemy takie, których znaczenie jest już ogólnie uznane, nawet gdy logika nie zupełnie (dziś już) za nimi przemawia.

[7]) Zagraniczne dzieła podałem tutaj tylko przykładowo. Nazwy te można spotkać poza tym w obfitym czasopiśmiennictwie zagranicznym i szersze powoływanie się na tą literaturę na tym miejscu chyba nie jest potrzebne.

Z punktu widzenia logiki i słowotwórstwa nie widzę różnicy między „nabrzeżem" i „nadbrzeżem, dla tego „że oba te słowa są, jeżeli chodzi o określenie konstrukcji oporowych, umożliwiających przybijanie statku do brzegu, — równie nielogiczne. Nie budujemy bowiem tych konstrukcji ani **na** brzegu, ani **nad** brzegiem, ale **przy** brzegu, a nawet **pod** brzegiem, **mają** one bowiem charakter **przypór**, podtrzymujących stromy brzeg i zapobiegających jego roz sypaniu się. Logicznie byłoby zatem mówić o „przybrzeżu" lub „podbrzeżu" i jeżeli wolimy od tego „na-czy nad-brzeże", to tylko dlatego, że do tych ostatnich wyrazów jesteśmy już przyzwyczajeni. Decyduje więc zwyczaj a nie logika. A jeżeli zwyczaj, to moim zdaniem należał by trzymać się już „nabrzeża", które, jak poprzednio pisałem, jest w morskiej praktyce portowej powszechnie przyjęte.

Także analogia w języku rosyjskim, przytoczona w interesującej wypowiedzi kol. Wysockiego, raczej przemawia za nabrzeżem niż za nadbrzeżem, bowiem „**nabereżnaja**", a nie „**nad**bereżnaja" oznacza konstrukcję, o której mowa.

To prawda, że „nadbrzeże" było i jest często używane w znaczeniu „nabrzeża", ale podobnie dziś jeszcze spotyka się osoby mówiące „nadpis", zamiast „napis", co świadczy może o niedawnej jeszcze żywotności pierwszej formy, ale nie oznacza, że druga, ogólnie dziś przyjęta jest niewłaściwa.

Przechodząc do wyrazów „wybrzeże" i „pobrzeże", wydaje mi się, że my — hydrotechnicy — nie wiele mamy tu do powiedzenia, gdyż kwestie te dawno przesądzali geografowie, bardziej od nas do ich rozstrząsania powołani.

Inż. S. Hückel

KRONIKA WYBRZEŻA

POGŁĘBIARKA „INŻ. BUKOWSKI" W DRODZE DO POLSKI.

Na stoczni holenderskiej został zakończony remont zakupionej zagranicą polskiej pogłębiarki morskiej „Inż. Bukowski" (ex „Libra"). W dniu 26 września pogłębiarka, holowana przez polski holownik „Herkules", wyruszyła z portu w Rotterdamie drogą morską do Szczecina, gdzie będzie przejęta przez Państwowe Przedsiębiorstwo Robót Czerpalnych i Podwodnych. Pogłębiarce zostało nadane nazwisko inż. Bukowskiego, przedwojennego naczelnika wydziału technicznego Urzędu Morskiego w Gdyni, zamordowanego przez okupantów. (S) *)

OBECNY STAN CHŁODNICTWA NA WYBRZEŻU MORSKIM.

Przed drugą wojną światową Polska wybudowała chłodnię w Gdyni, którą w 1946 r. uruchomiono ponownie. Wytwarzała ona 18 ton ryby dziennie. Okazała się ona jednak za małą, to też w rb. buduje się nową chłodnię w porcie rybackim w Gdyni o powierzchni 4.000 m. kw. komór do chłodzenia, zdolną do zamrażania systemem solankowym 100 t. i suchym 50 t. ryb na dobę, z fabryką lodu o produkcji 40 t. na dobę. Chłodnia ta ma być uruchomiona w 1949 r.

W Gdańsku były czynne przed wojną 3 chłodnie: pierwsza w Nowym Porcie, o pow. chłodzącej 3.200 mb. jest zniszczona w 40%, dwie inne — zniszczone całkowicie.

Do 1950 r. ma być wybudowana nowa chłodnia o pow. chłodzącej 1000 m. kw., z czego 500 m. kw. powierzchni (w temp. —2° C.), ma być przeznaczone dla przechowywania ryb wędzonych i konserw, 200 m. kw. powierzchni (w temp. —12° C. i —27° C.) dla filetów mrożonych i 300 m. kw. dla innych ryb. Fabryka lodu ma produkować 15 ton lodu dziennie, jak również ma być wybudowana fabryka mączki rybnej i tranu.

W porcie rybackim Władysławowo nad otwartym morzem buduje się chłodnię o powierzchni chłodzącej 400 m. kw., która ma być uruchomiona w końcu 1948 r. Jest projektowana budowa fabr. mączki rybnej i tranu.

Chłodnię w porcie rybackim Łeba wybudowali Niemcy przed wojną. Była ona w znacznym stopniu zdewastowana i z tej przyczyny uruchomiona dopiero w 1948 r. Posiada pow. chłodzącą 140 m. kw. i produkuje 6 t. lodu na dobę.

W Ustce buduje się chłodnię o 212 m. kw. pow. chłodzącej dla świeżych ryb bez zamrażania, z produkcją lodu 10 ton na dobę. Będzie uruchomiona w 1949 r.

Darłowo posiada fabrykę mączki rybnej i chłodnię w trakcie przejmowania od Władz Radzieckich.

Kołobrzeg — chłodnia w budowie na 1000 m. kw. pow. chłodzącej, będzie uruchomiona w 1949 r. jak również fabryka lodu na 20 ton na dobę.

Istniejąca fabryka lodu o prod. 5 t. na dobę zaspakaja bieżące potrzeby rybołówstwa.

Szczecin posiada chłodnię w porcie na Łasztowni, uruchomioną w 1948 r. o pow. chłodzącej 2.800 m. kw., z zamrażalnią na 20 t. filetów na dobę i fabryką lodu o produkcji 15 ton lodu na dobę.

W Swinoujściu, w nowozaprojektowanej bazie dla połowów dalekomorskich, buduje się największą chłodnię o pow. 6000 m. kw., dla ochładzania komór i 2-ch zamrażalni solankowej i suchej po 50 ton na dobę, prócz tego fabrykę lodu na produkcję 100 t. na dobę i fabrykę mączki rybnej o prod. 150 ton na dobę, które mają być uruchomione w końcu 1949 r. (S).

ZDOLNOŚĆ PRZEŁADUNKOWA PORTÓW POLSKICH PRZEKRACZA LICZBY PLANOWANE

Dzięki szybko postępującej odbudowie urządzeń przeładunkowych, sprawnej organizacji i wysokiej wydajności pracy robotników, porty polskie osiągnęły, a nawet przekroczyły planowaną na rok 1948 zdolność przeładunkową, przewidzianą na 19 milionów ton rocznie. W stosunku do roku 1947 stanowi to wzrost prawie o 100%. Zeszłoroczny rekord przeładunkowy portów polskich w wysokości 10,5 miliona ton został w tym roku przekroczony w miesiącu sierpniu. Można już obecnie przewidzieć, że przy stale rosnącej dynamice obrotów towarowych drogą morską, porty polskie nie napotkają na żadne trudności natury technicznej lub eksploatacyjnej w dążeniu do wykonania ustalonych na rok bieżący przeładunków. (S).

BUDOWA BASENU PRZEŁADUNKÓW MASOWYCH W SZCZECINIE.

W związku ze zbliżającym się terminem przystąpienia do pierwszej fazy robót przy budowie pirsu dla taśmowca węglowego w basenie przeładunków masowych w porcie szczecińskim, wydane zostały zlecenia na wykonanie 12 filarów, mających podtrzymywać projektowany pirs. Ostateczne zatwierdzenie projektu i kosztorysów nastąpi do 15 grudnia rb.

Zakończenie robót przewiduje się w dniu 31 sierpnia 1949 r. (S).

MAŁE PORTY MORSKIE PRZEKROCZYŁY ROCZNY PLAN PRZEŁADUNKÓW.

W planie przeładunkowym dla portów morskich na rok bieżący przewidziano dla małych portów, t.j. Ustki, Darłowa i Kołobrzegu łączną ilość 600.000 ton towarów. Ilość ta została osiągnięta już z końcem września, gdyż do dnia 30 ub. m. małe porty przeładowały ogółem 602.243 ton towarów.

W stosunku do cyfr zaplanowanych na okres 9 miesięcy rb., stanowi to 137% wykonania planu. (S).

---

*) Literą (S) oznaczamy komunikaty Serwisu Informacyjnego Działu Prasy i Informacji Ministerstwa Żeglugi.

POSTĘPY PRAC PRZY BUDOWIE NOWYCH STATKÓW MORSKICH NA STOCZNIACH KRAJOWYCH.

W końcu września rb. na pochylniach Stoczni Gdańskiej znajdowało się w budowie 5 statków rudowęglowych z zaprojektowanej serii sześciu jednostek o nośności 2540 ton DW każda. Łącznie na wszystkich pięciu statkach zmontowano już ponad 2.000 ton materiału stalowego.

Dla zaprojektowanej serii 4 holowników o mocy po 400 KM obrabiano materiał, z którego będą zmontowane kadłuby tych jednostek. (S).

Z DZIAŁALNOŚCI MORSKIEGO LABORATORIUM RYBACKIEGO.

Morskie Laboratorium Rybackie w Gdyni kontynuowało we wrześniu br. opracowywanie materiałów makroplanktonowych zebranych w poprzednich miesiącach. Jeden z pracowników Laboratorium uczestniczył w próbnym rejsie trawlera rybackiego „Walery" na Morze Północne, zorganizowanym przez przedsiębiorstwo „Dalmor", dokonując szeregu połowów planktonowych. Materiały algologiczne (zielenice, brunatnice i krasnorosty), zebrane w czasie rejsu zostały zakonserwowane z przeznaczeniem na okazy muzealne. Prace algologiczne obejmowały ponadto analizę roślinności osiadłej na słupie doświadczalnym, założonym przy Morskim Laboratorium Rybackim. Znany oceanograf Dr. Demel opracowywał materiały zgromadzone w okresie letnim przy pomocy hełmu nurkowego, z których wynikają ciekawe dane odnoszące się do nasilenia życia w wodzie morskiej. Nasilenie to sięga 45.000 okazów na 1 m² przy 5 metrach głębokości.

Laboratorium przeprowadziło również analizę i pomiary kontrolne dorsza, z których wynika, że łowi się największej ryb długości 35 — 46 cm. Stanowiły one 71% połowów. Ryb mniejszych było 7%, większych zaś 22%.

Do organizowanego muzeum przyrodniczego Morskiego Laboratorium Rybackiego przybyło szereg okazów zarówno z Bałtyku jak i z Morza Północnego.

Prace nad przystosowaniem do celów naukowych statku badawczego, znajdującego się na Stoczni Rybackiej w Gdyni, posunęły się znacznie naprzód. Całkowite wykończenie statku przewidziane jest jeszcze w bieżącym miesiącu. (S).

NOWE KUTRY PILOTOWE DLA PORTÓW POLSKICH

Do pełnienia służby pilotowej w portach polskich zostały zamówione w Holandii specjalne kutry, mogące wychodzić w morze przy sile wiatru odpowiadającej 7 stopniom Beauforta. Pierwszy kuter ma być gotowy w grudniu b. r., sześć następnych w odstępach jednomiesięcznych. Wobec różnego terminu wykończenia, kutry będą sprowadzane do Polski partiami. Długość każdego kutra wynosi 15,5 m., szerokość 3,65 m., zanurzenie 1,30 m. (S).

PRACE POGŁĘBIARSKIE W PORCIE SZCZECIŃSKIM

W zakresie prac pogłębiarskich w porcie szczecińskim prowadzone są obecnie podczyszczenia nabrzeży w rozmaitych punktach portu. Dotychczas podczyszczono basen Notecki oraz basen Comet. Jeszcze na rok bieżący planowane są podczyszczenia przy nabrzeżach Parnica i Wulkan oraz w basenie Warta, do głębokości uzależnionej od systemu zabudowy nabrzeża.

Do powyższych prac wykonywane są szczegółowe projekty, jak również uzupełnia się sondaże oraz przeprowadza wiercenia geologiczne i badania konstrukcji nabrzeży.

Ponadto prowadzone są roboty czerpalne w basenie Kaszubskim, które kontynuowane będą również w roku przyszłym. Na torze wodnym Szczecin — Świnoujście projektuje się podczyszczenia w roku 1949. W obecnej chwili do portu w Świnoujściu mogą dochodzić statki o zanurzeniu ok. 8 metrów, zaś do Szczecina przez tor wodny o zanurzeniu ok. 7 metrów. Po dokonaniu podczyszczenia, można będzie wprowadzać statki o większym zanurzeniu. (S).

ŁAMANIE LODU W PORTACH POLSKICH

Zbliżający się okres zimowy czyni ponownie aktualną sprawę łamania lodu w portach polskich. Gdynia i Gdańsk posiadają holowniki ze wzmocnieniem przeciwlodowym, które w wymienionych portach wystarczająco spełniają rolę lodołamaczy. Natomiast Szczecin i zalew szczeciński wymagają utrzymywania specjalnych lodołamaczy. Dotychczas posiadamy dla Szczecina dwa lodołamacze „Posejdon" i „Swarożyc", które znajdują się obecnie w remoncie w Stoczni Gdańskiej i mają być gotowe do pełnienia służby w grudniu b. r. Ponadto na stocznię w Szczecinie został niedawno oddany do odbudowy b. niemiecki lodołamacz „Swinemünde", podniesiony z wody jako wrak. Nie będzie on jednak wykończony przed kampanią lodową 1948/49 r.

Port szczeciński powinien posiadać przynajmniej 5 lodołamaczy, to znaczy ilość z roku 1939. Lodołamacze „Swarożyc" i „Posejdon" mogą łamać lód — pierwszy do 80 cm, a drugi do 100 cm grubości. Według opinii rzeczoznawców, ustalonej jeszcze przed wojną i obecnie potwierdzonej, port szczeciński powinien dysponować lodołamaczem o sile conajmniej 2500 KM. W okresie przedwojennym projektowano nawet dla Szczecina budowę lodołamacza o mocy 4000 KM. (S).

PRÓBY TECHNICZNE STATKU „WARMIA".

W tych dniach rozpoczną się próby dokowe nowego polskiego motorowca „Warmia", budowanego w angielskiej stoczni Goole Shipbuilding and Repairing Company, Ltd. Rozpoczęcie prób na morzu przewidziane jest w dniu 1 listopada br. Po przeprowadzeniu prób statek będzie przejęty przez GAL. W ten sposób polska flota handlowa zwiększy się w niedługim czasie o dalszą nowoczesną jednostkę. Statek posiada nośność 1.125 ton DW. (S).

S/S „SOŁDEK".

Zgodnie z zapowiedzią nazwania statków rudowęglowych, budowanych obecnie w Stoczni Gdańskiej, nazwiskami przodowników pracy przemysłu stoczniowego, Minister Żeglugi zatwierdził dla pierwszego statku nazwę S/S „Sołdek".

W wyniku współzawodnictwa pracy w Stoczni Gdańskiej, wodowanie powyższej jednostki, przewidziane w planie produkcyjnym na listopad br., ma odbyć się przedterminowo. Decyzją Ministra Żeglugi, matką chrzestną pierwszego rudowęglowca będzie Helena Sołdek, żona przodownika pracy.

Przodownik pracy Stanisław Sołdek urodził się dnia 12 maja 1916 roku w miejscowości Oleksów, pow. Kozienickiego, jako syn cieśli. Po ukończeniu szkoły rzemieślniczej pracował od 15 roku życia w Stoczni Modlińskiej. Od marca 1946 roku jest zatrudniony jako traser w Stoczni Gdańskiej, gdzie wyróżnił się ambicją i pilnością w pracy. (S).

RATOWNICTWO NA POLSKIM WYBRZEŻU MORSKIM

W planach odbudowy zniszczeń wojennych na Wybrzeżu morskim uwzględniona została również ważna dziedzina ratownictwa. Dotychczas zorganizowano pod względem technicznego wyposażenia stacje ratownicze we Władysławowie i Łebie, które zostały zaopatrzone w motorówki ratownicze. Wkrótce ma być zakończony remont 4 ścigaczy zakupionych z demobilu, które będą przydzielone jako łodzie ratownicze dla Władysławowa, Łeby, Helu i Tolkmicka. Załoga tych jednostek składa się z kierownika ratownictwa, sternika, motorzysty, 2 marynarzy pokładowych i sanitariusza. Budynki stacji ratowniczych zostały dotychczas wyremontowane w Łebie, Karwi, Władysławowie, Jastarni i Bąsaku. Wymienione stacje są obsługiwane przez obserwatorów, umieszczonych w najwyższym miejscu portu, tak, by mogli ogarnąć wzrokiem jak największą przestrzeń. Obserwatorzy posiadają lornetki oraz dysponują połączeniem telefonicznym do Kapitanatu Portu.

Projekt łańcucha stacji ratowniczych na całej długości polskiego wybrzeża bałtyckiego przewiduje umieszczenie ich w następujących miejscowościach: Świnoujście,

Dziwnów, Mrzeżyno, Kołobrzeg, Gąski, Darłowo, Ustka, Czołpino, Łeba, Władysławowo, Hel, Bąsak i Tolkmicko. Ponadto w szeregu miejscowości mają być zainstalowane stacje rakietowe do nawiązywania łączności z rozbitkami.

Dla umożliwienia rozwoju ratownictwa w skali międzynarodowej niezbędne będzie posiadanie specjalnego statku ratowniczego oraz dla każdej ze stacji silnych łodzi motorowych o typie ratowniczym. Dwie takie łodzie zostały już zamówione w Szwecji z terminem dostawy w roku 1951. (S).

ODBUDOWA PORTU W ŁEBIE.

W początkach bieżącego miesiąca usunięty został wrak zagradzający wejście do portu rybackiego w Łebie. Od dłuższego czasu trwają w porcie prace hydrotechniczne oraz inżynieryjne. Jeden z falochronów jest już całkowicie odbudowany, obecnie zaś rozpoczęto roboty nad uszczelnianiem drugiego, który zostanie nadto przedłużony wałem kamiennym w kierunku portu. Poza tym odbudowano szereg pomostów w basenie rybackim. W tak zwanym basenie gospodarczym powstają budynki gospodarcze, magazyny itp. Nowy budynek kapitanatu portu zbudowany będzie w przyszłym roku.

Prowadzone obecnie prace nad odbudową portu w Łebie pozwolą na stopniowe przywrócenie go do stanu pełnej używalności. (S).

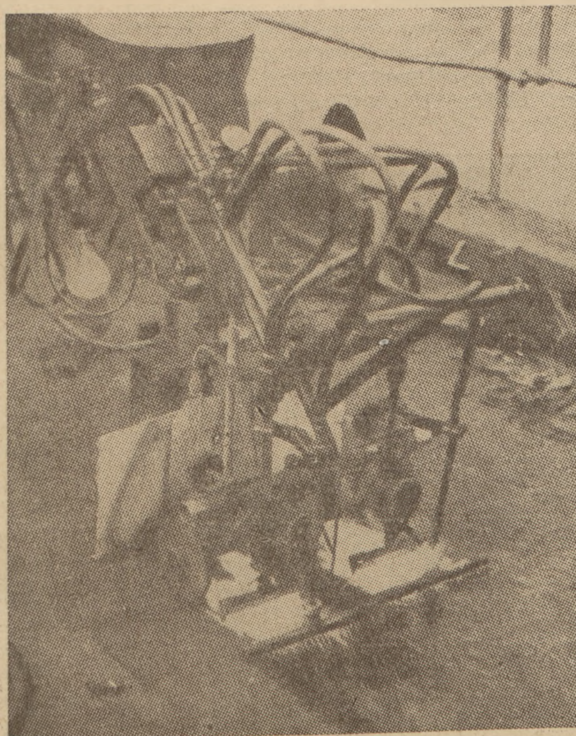
PROBLEMY i WYDARZENIA

Usuwanie naprężeń w spawanym poszyciu okrętów

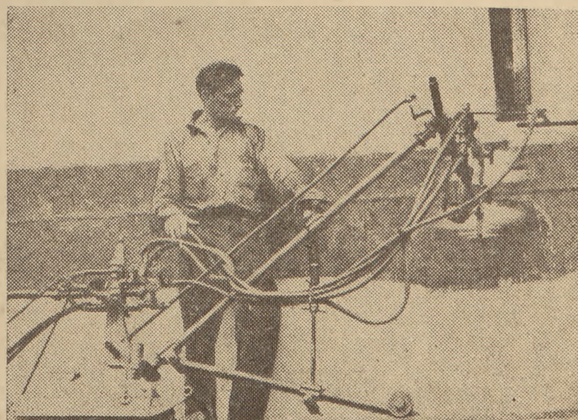
Zagadnienie wytrzymałości okrętów o spawanym kadłubie wywołuje dotychczas wiele sprzecznych opinii w sferach żeglugowych i stanowi przedmiot szczególnej troski konstruktorów i warsztatowców okrętowych. Mimo to, faktem jest, że w stoczniach świata metoda spawania zdobyła uznanie i znajduje coraz większe zastosowanie wobec wynikających z niej znacznych korzyści w oszczędności materiału oraz w szybkości i mniejszych kosztach wykonania.

Zastosowanie tej metody wnosi konieczność kapitalnych przeobrażeń w organizacji stoczni, przenikających do pracy biur konstrukcyjnych, warsztatów obróbkowych, montażowych i prac na pochylni i na wodzie. Sfera zainteresowanych w zagadnieniu spawanych statków jest bardzo obszerna. W tej myśli podajemy artykuł zaczerpnięty z „Motorship" m-c luty 1948 r., omawiający jedną z metod usuwania ukrytych naprężeń w szwach spawanych statków.

Podczas wojny i w następnych latach liczne spawane okręty, a w tej liczbie tankowce, wykazały pęknięcia w spawanych szwach, zaraz po wodowaniu lub w kilka miesięcy po aktywnej pracy w żegludze. W kilku wypadkach tankowce rozpadły się na dwoje, co zostało ujawnione w ostatnich sprawozdaniach pism. Obszerne badania, przeprowadzone przez zainteresowane organizacje, wykazały, że pęknięcia mogły powstać częściowo wskutek ukrytych stałych naprężeń w niebezpiecznie spawanych szwach. Po tym skonstatowaniu okazało się niezbędnym zastosowanie środków w celu możliwego obniżenia szansy otwierania się spawanych szwów. Firma „The Linde Air Products Company" po wielu doświadczeniach opracowała i rozwinęła metodę zastosowaną przy wielu nowych ostatnio budowanych tankowcach. Ta metoda jest znaną pod nazwą „Controlled Low - Temperature Stress Relieving Process" (Metoda usuwania naprężeń przy kontrolowanej niskiej temperaturze). Od czasu wprowadzenia i stosowania tej metody do do niektórych spawanych większych statków nie zauważono pęknięć w spawanych szwach. Oddział w Galveston (nad Zatoką Meksykańską w USA) firmy „Todd Shipyards Corporation" posiada duże doświadczenie w usuwaniu tych naprężeń za pomocą tej metody, ponieważ znaczna liczba tankowców operuje w zasięgu tego portu. Ostatnio Brockliński oddział



Rys. Nr 1
Prowadzenie maszyny wzdłuż szwu pokładowego w tankowcu. Zwraca się uwagę na nagrzewalny płomień i rozpylacz wody



Rys. Nr 2
Odmienny wariant maszyny dla pracy na szwach burtowych. Zwraca się uwagę na urządzenie do prowadzenia

firmy „Todd" został zawezwany dla przeprowadzenia tej operacji na tankowcu 16.500 to, 528' T-2, który był w stoczni dla zmiany pasów. Poszycia stosownie do wymagań ABS dla T-2, Se - Al typu statków.

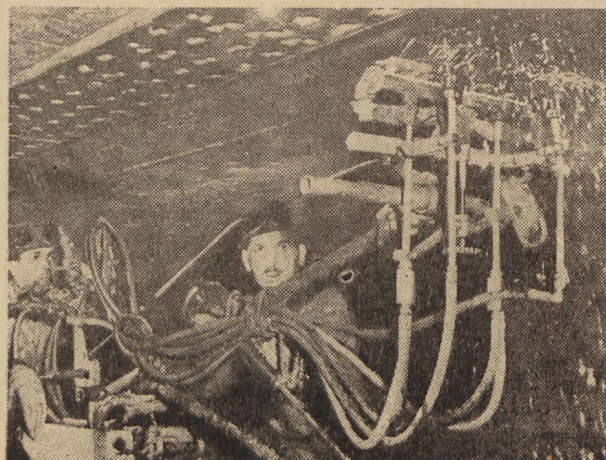
Przedsiębiorcy, którzy zaczarterowali statki, poszli dalej i zarządzili postawienie dodatkowo 4-ch pasów na 310' długości, dodając 2 pasy wzdłuż zewnętrznej strony poszycia zaraz poniżej odbojnic i 2 pasy nad stępkami obłowymi z lewej i prawej burty. A. B. S. żądało tylko 2 pasów dennych i 2 pokładowych. Jednocześnie T-wo, użytkujące statek, które ma do czynienia z wielu podobnymi tankowcami wojennej budowy w ostatnich trzech latach, zarządziło usunięcie naprężeń. Obecnie istnieją informacje, że wchodzące do stoczni dla reparacji następne statki mają być poddawane operacji usunięcia ukrytych naprężeń. Operacja (patrz załączone odbitki nr. 1, 2, 3 i 4) polega zasadniczo na nagrzewaniu pasa 6" szerokości poszycia z każdej strony równolegle do spawanego szwa i na odległości 2" od niego do temperatury od 350—400° Far. (od 150 do 200° C) za pomocą płomienia tlenowo-acetylenowego. Szybkość posuwania się płomienia zmienia się zależnie od grubości blachy. Na przykład, dla blachy gr 1" płomien posuwa się z szybkością ok. 10" na długości spawanego szwa na minutę. Szybkość musi być ściśle mierzona za pomocą miernika na samej maszynie, by otrzymać jednakowe nagrzewanie. Temperatura często jest mierzona w czasie operacji za pomocą kontrolujących sztyftów pomiarowych, dotykających nagrzewanej blachy. Na odległości od 6" do 8" wślad za posuwającym się płomieniem, strumień wody zrasza nagrzewaną powierzchnię. Woda służy do dwóch celów. Ona rozprasza nadmiar gorąca, lokalizując nagrzewanie do szwa będącego w opracowaniu oraz zabezpiecza od możliwego rozszerzania stali, zdolnego wywołać wypaczenie i zdeformowanie blach. Lecz najważniejszym jej zadaniem jest wspomagać i uzupełniać powstanie sił, wywołanych przez nagrzewanie, do osiągnięcia pożądanego usunięcia naprężeń.

Ukryte naprężenia powstają w pierwszym rzędzie skutkiem faktu, że przy spawaniu, krawędzie dwóch blach nagrzewają się do stopnia znacznie przewyższającego temperaturę otaczającego materiału, a następnie ochładzają się, przechodząc zjawiska rozszerzania się i kurczenia. Normalne rozszerzanie i kurczenie się blach na spawanej przestrzeni jest ograniczone wzdłuż i wpoprzek, ponieważ największa część blach jest chłodna i nierozszerzona, powodując przez to ukryte naprężenia, gdy szew stygnie. Zadaniem operacji usuwania ukrytych naprężeń jest osiągnąć czasowe rozszerzenie blach po obu stronach szwa w stosunku do samego szwa. Niska temperatura procesu rozprasza ukryte naprężenia przez czasowe odkształcenie i wywołanie naprężeń w szwie w czasie nagrzewania. Przy chłodzeniu pozostałe ukryte naprężenie redukuje się do znikomej wielkości. Typowy tank T-2 ma dwadzieścia 520' szwów, licząc od dzioba do rufy burtowego poszycia kadłuba i osiem podłużnych szwów wzdłuż poszycia pokładu, również szesnaście poprzecznych spawanych szwów i liczne miejsca spawania stykowego.

Usuwanie ukrytych naprężeń zwykle odbywa się w środkowej części statku na $^2/_3$ spawanych szwów, od przedniej do tylnej szczelnej grodzi, co stanowi krytyczną część statku w pracy.

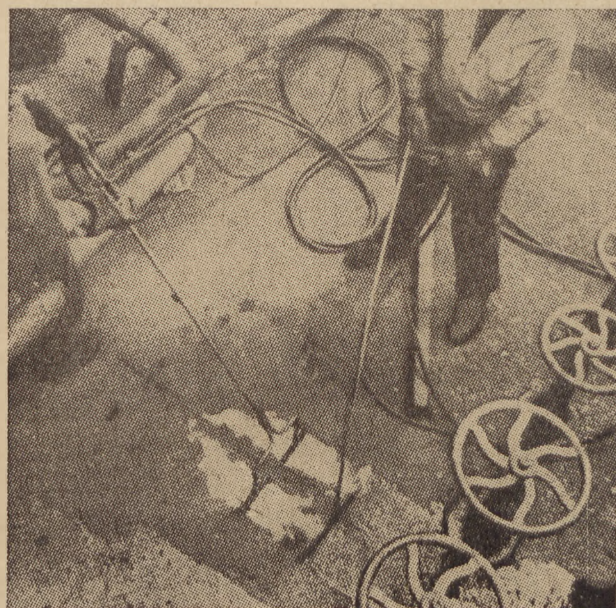
Biorąc razem około 9.000' szwów poszycia burty i pokładu podlegało operacji na tankowcu T-2. Do tej pracy były potrzebne 4 specjalne maszyny dla usuwania ukrytych naprężeń na całym statku, jednakowe co do zasady, lecz różniące się w szczegółach konstrukcji w zależności od miejsca, gdzie były zastosowane. Maszyna dla pracy bocznej porusza się wzdłuż wąskiej prowadnicy, nagrzewalna tlenowo-acetylenowa głowica i rozpylacz wody wystają na na prawo lub na lewo zależnie od potrzeby. Aparat dla procesu na dnie statku posuwa się po prowadnicy w bardzo ograniczonej przestrzeni pomiędzy poszyciem statku i dnem doku, podczas gdy płomień tlenowo-acetylenowy i rozpylacz wody muszą być skierowane wprost ku górze. Maszyna pokładowa nie potrzebuje prowadnicy, ponieważ ona z łatwością może być posuwana wzdłuż szwu. Poza tym istnieją ręczne komplety dla krótkich spawanych szwów i dla pracy pomiędzy rurociągami i w innych trudno dostępnych miejscach.

W celu wykonywania pracy na burtach niżej linii wodnicy, buduje się pomost pod każdym szwem z lewej i prawej strony statku na długości ładowni statku. Każde 18' przyspawa się punktowo metalową



Rys. Nr 3.

Maszyna odwrócona dla operacji na szwach dennych w ograniczonym pomieszczeniu. Zwrócić uwagę na postawiony pas blachy, widoczny na lewo u góry.



Rys. Nr 4.

Urządzenie do ręcznej pracy na krótkich poprzecznych szwach i dokoła przeszkód. Ważnym jest doświadczenie w tych operacjach.

konsolą do kadłuba, na której układa się trzydeskowy pomost tak, iż robotnik może poruszać się wzdłuż burty statku w miarę posuwania się maszyny po prowadnicy. Pomost w górnej części jest podtrzymywany długimi hakami, przymocowanymi do poręczy i do podciągów, utrzymującymi na miejcu konsolę i cały pomost.

Przed rozpoczęciem procesu usuwania ukrytych naprężeń jest koniecznym usunąć farbę i obrosty skrobaniem lub piaskowaniem na powierzchni, podlegającej operacji, by wystąpiła goła stal. Po zakończeniu pracy, konsole podtrzymujące pomost, odpalają się i zaskrobują się ślady punktowego spawania.

Proces usuwania ukrytych naprężeń może być dokonywany podczas innych reparacji statku bez straty czasu i przerw.

Tego rodzaju proces może być z powodzeniem zastosowany do wielu innego typu spawanych konstrukcji z blach od $^1/_2$" do 2" grubości, jak np. zbiorników gazowych, wielkich terenowych zbiorników i komór, które dostarczają wodę pod wysokim ciśnieniem do stacji hydroelektrycznych ze zbiorników górskich. Są to w większości wypadków inwestycje, które według autorytatywnych opinii opłacają się przez przedłużenie ich służby i ewentualnego obniżenia asekuracji z powodu zwiększenia bezpieczeństwa. Wszystkie osiem oddziałów firmy „Todd Yards" na obu brzegach i w portach Zatoki, są przygotowane do wykonywania usuwania naprężeń ukrytych w tym przekonaniu, że sprawa ta posiada poważną przyszłość.

Inż. Henryk Umiastowski

DUŻE TRAWLERY DLA PORTUGALII

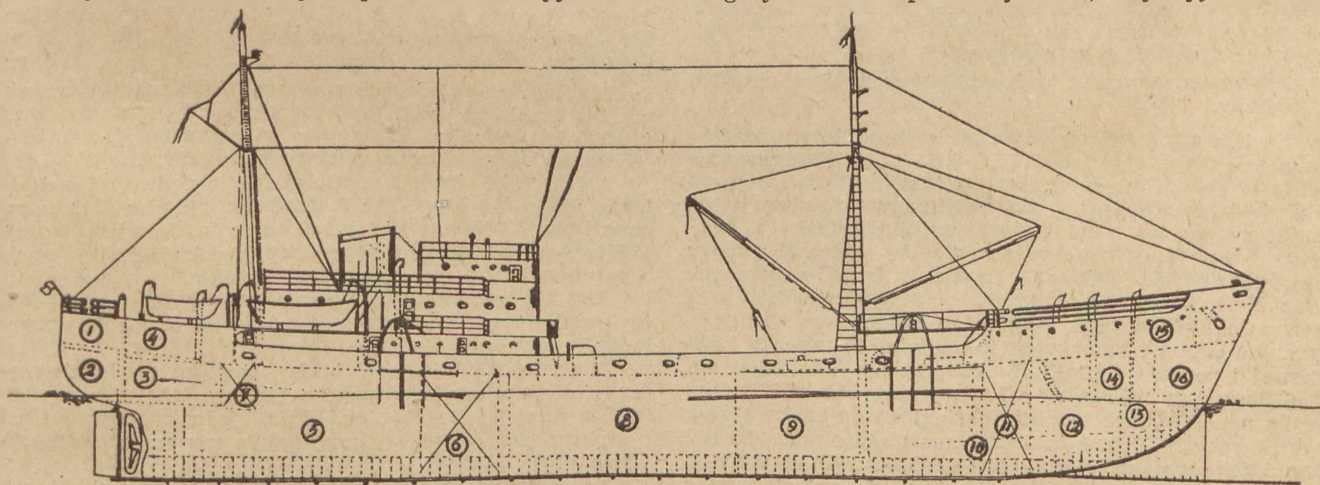
Rybołówstwo nasze może zdobyć tylko $^1/_3$ potrzebnej ryby, używając sprzętu pływającego, nadającego się do połowów bliskich i średnich, natomiast $^2/_3$ ilości, (co stanowi około 160.000 ton), za pomocą trawlerów dalekomorskich. Wobec tego sądzimy, że poczynania innych krajów w dziedzinie budownictwa tego rodzaju okrętów, wyróżniających się swoimi rozmiarami i urządzeniami, wzbudzić może zainteresowanie w sferach rybackich. Z tą myślą podajemy informacje, zaczerpnięte z pisma „Motorship" m-c luty 1948 r. Informacje te pobieżnie traktują rozkład pomieszczeń, instalacji i urządzeń maszynowych statku. Również zawierają niewiele szczegółów konstrukcji związanych z operacjami połowów, przygotowania i przechowywania ryby. Mimo to sądzimy, że i w tym skrócie posiadają dla konstruktorów statków rybackich pewną wartość.

Pismo podaje krótki opis budujących się w Newburgh, New York, trzech trawlerów dla Portugalii. Trawlery te należą do największych, jakie kiedykolwiek były budowane w Stanach Zjednoczonych A. P. Budowę prowadzi się wg. planów, opracowanych przez firmę M. Rosenblatt i Syn, New York — budowa okrętów i maszyn okrętowych. Są to okręty stalowe, których całkowita długość wynosi 233' i wyporność 2400 to przy pełnym obciążeniu. Budowę wykonuje Eureka Iron Works na zapotrzebowanie Portugalii. Te okręty stanowią konkretną ilustrację tendencji w kierunku wzrostu do dużych wielkości trawlerów zagranicznych. Ostatnio ta tendencja przejawiła się w tym kraju. Macierzysty port dla tych okrętów będzie w Portugalii. Na początku będą one użyte na ławach Nowej Funlandii (New-Foundlands Banks) dla połowów dorsza. Zakłada się, że będą one odbywać dwie wyprawy rocznie, pozostając na morzu pięć miesięcy podczas każdej wyprawy.

Urządzenia. Te trawlery będą to jednopokładowe statki z ciągłym głównym pokładem i nadbudówkami na rufie i dziobie. Pomieszczenia dla 44 osób załogi i dla zapasów urządzone są w obszernej nadbudówce na dziobie statku.

W tyle za dziobowymi zbiornikami, w pomieszczeniu długości 24', pod głównym pokładem, urządzono skład dla sieci rybackich. Pod nim przewidziana jest ładownia dla zapasów żywności. Bezpośrednio za składem sieci rybackich umieszczone są trzy zbiorniki dla płynnego paliwa, rozciągające się od dna statku do głównego pokładu wpoprzek całego statku i oddzielone od ładowni ryby szczelnym kesonem.

Statek posiada dwie ładownie ryby, które rozciągają się na długości ok. 50% statku w środkowej części. Ich wspólna pojemność wynosi z przybliżeniem ok. 50.000 kub.' Każda ładownia obsługuje się przez 2 luki. Trzy dodatkowe zbiorniki dla płynnego paliwa są umieszczone za ładownią nr. 2, od której również są oddzielone za pomocą szczelnego kesonu. Za tymi zbiornikami paliwa znajduje się pomieszczenie maszynowe na długości ok. 46'. Pomieszczenie dla 9 oficerów i dodatkowo dla 5 osób załogi przewidziano w nadbudówce na rufie. W przedniej części głównej nadbudówki pokładu znajduje się urządzenie dla ekstrakcji oleju z wątroby dorsza. Dodatkowe urządzenia dla magazynowania zapasów żywności, włączając 700 kub.'



SZKIC KONCEPCYJNY TRAWLERA PORTUGALSKIEGO.

① Maszyna sterowa
② Zbiorniki oleju z dorsza
③ Zapasy żywności
④ Kwatery oficerskie
⑤ Pom. maszynowe
⑥ Zbiorniki paliwa
⑦ Zbiorniki oleju z dorsza
⑧ Ładownia ryby Nr. 2
⑨ Ładownia ryby Nr. 3
⑩ Szczelny keson
⑪ Zbiorniki paliwa
⑫ Skład żywności
⑬ Komora łańcuchowa
⑭ Skład sieci rybackich
⑮ Kwatery załogi
⑯ Komory dziobowe.

chłodnię i trzy zbiorniki dla oleju wątrobianego z dorsza ogólnej pojemności 2700 kub.' znajdują się za pomieszczeniem dla ekstrakcji.

Konstrukcja. Trawlery mają być budowane wg Lloyd's Register of Shipping klasyfikacji "+100 A 1, Trawler Wzmocniony dla żeglugi Wśród Lodów Część. Spawany Elektrycznie". Za wyjątkiem całkowicie nitowanego poszycia wyraźnie wymaganego przez właścicieli, reszta statku posiada konstrukcję spawaną, przy czym wielką uwagę zwrócono na łatwość fabrykacji. Konstruktorzy prawdopodobnie uważali, że zastosowanie nitowanego poszycia w konstrukcji ze współczesną przyjętą spawaną konstrukcją kątownikową przyniesie prawie taką samą oszczędność na wadze w porównaniu z całkowicie nitowaną konstrukcją, jaka może być osiągnięta przy zastosowaniu spawania jak w poszyciu tak i w pozostałych częściach statku.

Na rozciągłości ładowni ryby przewidziane jest dno wewnętrzne długości ok. 90'.

Zbiorniki wewnętrznego dna są urządzone dla przyjęcia świeżej wody i balastu wody słonej. Również interesującym szczegółem konstrukcji statków jest, zgodnie z żądaniem właścicieli, zaopatrzenie statków w stępkę belkową. Poza tym statki są zaopatrzone w stępki obłowe na długości ok. 40% statku.

Główne charakterystyczne dane statków.

Całkowita długość	— 233'3"
Długość na wodownicy	— 210'6 ¼"
Szerokość (max.)	— 36'2 ½"
Wysokość do pokładu	— 18'8 ½"
Zanurzenie (z pełnym ładunkiem)	— 15'5"
Zanurzenie bez ładunku	— 9'2"
Wyporność bez ładunku	— 1000 to
Wyporność z ładunkiem	— 2400 to
Moc maszyny na hamulcu	— 1000 HP
Zasięg żeglugowy w mil.	— 15.000 mil.
Szybkość (z ładunkiem)	— 11 węzłów
Zapas paliwa	— 380 to
Zapas świeżej wody	— 238 to

Urządzenia maszynowe. Jeden silnik. Cooper-Bessemer, Model LS — 8, osiem cylindrów, 4-taktowy, rewersywny, Diesel dostarcza siły napędowej dla każdego trawlera. Ten silnik ma średnicę cylindra 15½", skok tłoka 22" i rozwija moc 1000 HP przy 300 obrotach na minutę. Śruba napędowa Fergusson średnicy 92" i skoku 53", z manganowego bronzu została skonstruowana dla wykonania możliwie lepszego efektu kompromisowej wydajności podczas trałowania i wolnego biegu statku. Śruba jest bezpośrednio połączona z silnikiem napędowym.

Żeglugowa szybkość tych statków jest nieco powyżej 11 węzłów.

System siły i światła jest obsługiwany stałym prądem o napięciu 220 V w jednostkach 50, 25 i 10 KW. Powyższe jednostki generatorowe General Motors, dostarczone przez Bromfield Manufacturing Co, zasilają w prąd wszystkie urządzenia oprócz wind trałowych. Windy trałowe, konstrukcje ram i odnośne urządzenia dla operacji połowu zainstalowane na pokładzie statków, były dostarczone przez New England Trawler Equipment Co. Winda trałowa zamkniętego typu Model WJ-120 o napędzie elektrycznym stanowi kombinację przekładni ślimakowej i daszkowej i posiada wydajność 1200 fathom (6') czyli ok. 7.200' liny stalowej średnicy 7/8" przez bęben. Silnik Diesla dla napędu generatora dla obsługi windy trałowej jest typu Murphy ME650, 4 taktowy, rozwijający moc 175 HP przy 1200 obrotach pracy trwałej. Elektryczne sterowe urządzenie typu A. S. Johnsohna zostało zainstalowane dla obsługi zbalansowanego steru o liniach opływowych. Powyższe urządzenie sterowe, winda kotwiczna, belki szalupowe i łodzie ratunkowe dla tych trawlerów zostały dostarczone przez Bromfield Manufacturing Co. Te okręty będą zaopatrzone w kocioł parowy opalany przez kombinację gazów wydechowych Diesla i płynnego paliwa, dostarczający parę o ciśnieniu 100 p. s. i (około 7 atm.). Kocioł został dostarczony przez firmę „Hodge Boiler Works". Urządzenie dla oczyszczania płynnego paliwa i smarów wybudowane przez „Worthington'a i Le Lavel'a" dostarcza firma „Turbine Equipment Company of New York". Głębokościomierz model 7—12 Y typu Submarine Signal Company będzie zastosowany na tych statkach dodatkowo do radaru.

Wszystkie detaliczne plany, również jak i wstępne rysunki były wykonane przez firmę „M. Rosenblatt and Son". Te trawlery należące do największych tego typu statków, budowanych w Stanach Zjednoczonych A. P., będą wodowane poprzecznie na rzece Hudson na stoczni „Eureka Iron Works" na początku roku 1949.

inż. Henryk Umiastowski

M/S. „SEATTLE"

Na specjalną uwagę zasługuje seria 5-ciu nowych statków motorowych, zamówionych przez Johnson Line dla linii łączącej płn.-amerykańskie porty Pacyfiku z portami Europy.

Pierwszy z tej serii M/S „Seattle", którego budowę rozpoczęto w r. 1944 na stoczni Kockums Med. Verkstads A/B w Malmö w Szwecji przybył po raz pierwszy do portu Seattle w dniu 27 grudnia 1947 r.

W ciągu roku 1948 spodziewane jest wykończenie dalszych dwóch statków, a w następnym będą wykończone dwa pozostałe. Są to statki pasażersko-towarowe 9.000 ton D. W.

Ich najciekawszą charakterystyką jest b. znaczna szybkość dochodząca do 20 węzłów z pełnym obciążeniem, tak, iż są one najszybszymi statkami towarowymi operującymi na liniach łączących porty północnego Pacyfiku z Europą.

„Seattle" w pierwszej swej podróży z Malmö odwiedził szereg portów zachodnich Stanów Zjednoczonych, a więc San Diego, Los Angeles, San Francisko, Vancouver, Seattle oraz Portland. W podróży powrotnej zawijał do San Francisko i Los Angeles oraz portów Ameryki Środkowej, a następnie do Antwerpii, Londynu i Göteborgu.

Stała trasa tych statków nie została jeszcze ustalona, ale na próbę ma „Seattle" dokonać rejsu przez Curaçao, Indie Zachodnie Holenderskie, porty Kolumbii, Panamę, Costa Rica, Nicaragua, Salvador oraz Guatemalę.

Statki są zasadniczo zbudowane jako otwarte ochronno-pokładowce, ale mogą być używane też z zamkniętym pokładem ochronnym z zanurzeniem głębszym o 43,2 cm.

Wymiary główne są następujące:

Długość całkowita	153 m
Długość między pionami	141,75 m
Szerokość max.	19,5 m
Głębokość do pokładu ochronnego	12.25 m
Zanurzenie z otw. pokł. ochr.	8,10 m

Kadłuby są całkowicie spawane. Konstrukcja jest tak mocna, że statki mogą być reperowane w suchym doku z 2.000 ton ładunku. Kadłuby są wzmocnione dla nawigacji wśród lodów aż poza maszynownią główną.

Do napędu służą dwa silniki Diesla podwójnego działania firmy Kockum - MAN, średnica cylindra 720 m/m, skok tłoka 1.200 mm, i przy 110 obr./min. dają moc łączną indykowaną 14.000 KM, przy której prędkość statku z pełnym obciążeniem ma wynosić 20 węzłów.

Dla racjonalnego wykorzystania wielkiej szybkości tych statków, zwrócono baczną uwagę na urządzenia przeładunkowe.

Statki posiadają aż 7 luków, zamiast zwykłych pięciu. Posiadają one 14 żórawi o zasięgu 41', których nośność wynosi od 2 do 5 ton. Można jednak dźwigać nimi i większe ciężary, jednak przy zmniejszonym odpowiednio wysięgu.

W ładowniach o pojemności 95.000 st.^{3}, w których może być przewożony ładunek mrożony, przy czym w $^1/_3$ tej objętości może być utrzymywana temperatura aż do —15° C; urządzenia chłodnicze i wentylacja mieszczą się w maszynowni.

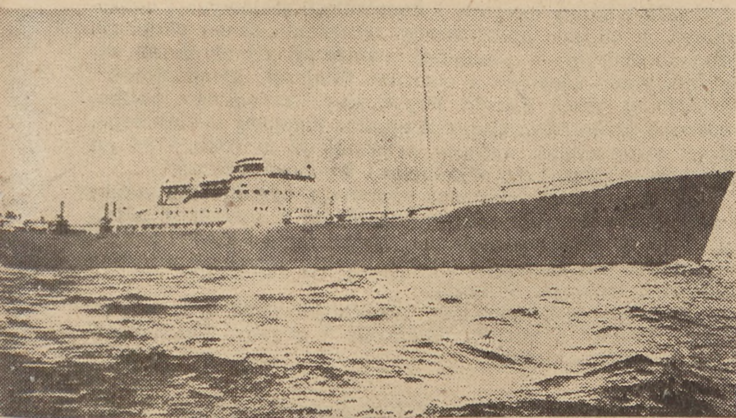
Wyloty wentylatorów przechodzą wewnątrz kingpostów dźwigowych, przez co uniknięto stosowania oddzielnych wentylatorów, które są największą zawadą na pokładach innych statków.

Dwa żórawie są tak umieszczone, że służą do dźwigania ciężarów przez luki maszynowni i posiadają specjalne

urządzenia przy pomocy których mogą spuszczać łodzie ratunkowe. Pełne możliwości wykorzystania urządzeń przeładunkowych, nie spotykane na żadnym z dotychczasowych statków, stanowią według opinii fachowców, najwyższy postęp w tej dziedzinie.

Statki są przeznaczone głównie do przewożenia towarów, ale posiadają też urządzenia pasażerskie na 12 osób w obszernych wewnętrznych kabinach, posiadających każda oddzielną łazienkę.

Poza kabiną i salonem właściciela znajdują się cztery jednoosobowe kabiny pasażerskie wraz z wygodną palarnią i pięknie urządzoną jadalnią.



M/S Seattle

Pomieszczenia dla oficerów znajdują się w śródokręciu, a dla załogi w rufie. Posiadają oni własne palarnie i jadalnie. Wszystkie te pomieszczenia posiadają wentylację elektryczną z filtrowaniem powietrza, które w razie potrzeby może być podgrzewane. Ogrzewanie wszystkich kabin jest elektryczne. Statki zaopatrzone są w najbardziej nowoczesne urządzenia nawigacyjne, nie wyłączając radaru.

(W/g „Motorship" i „Marine Enginering" z II.48).

J. N.

V MIĘDZYNARODOWY ZJAZD DYREKTORÓW OKRĘTOWYCH INSTYTUTÓW DOŚWIADCZALNYCH W LONDYNIE

W kołach związanych z budownictwem okrętowym z dużym zainteresowaniem śledzono obrady 5-tego Międzynarodowego Zjazdu Dyrektorów Okrętowych Instytutów Doświadczalnych, który odbył się w dniach 13—17 września br. w Londynie.

Organizacja Okrętowych Instytutów Doświadczalnych została założona w r. 1933, zaś celem jej była międzynarodowa wymiana osiągnięć w dziedzinie badań oporu okrętów oraz badań śrub okrętowych, koordynacja prac poszczególnych instytutów, ujednolicanie oznaczeń, nomenklatury i formy publikowania wyników.

Od r. 1933 co dwa lata odbywają się zjazdy ogólne (pierwszy zjazd odbył się w Hadze), zaś stale urzęduje wybierany komitet, spełniając funkcje koordynujące aż do następnego zjazdu.

Na tegorocznym zjeździe dyskusja obracała się wokół następujących tematów: „Porównawcze badania śrub okrętowych w tunelach kawitacyjnych", „Dobór właściwej liczby Reynolds'a przy badaniach modeli śrub", „Zastosowanie środków wzbudzających sztuczną turbulencję przy badaniach modeli śrub", oraz „Opór tarcia".

Postanowienia konferencji dadzą się w skrócie ująć w następujących punktach:

1. Zachodzi potrzeba znalezienia sposobów pomiaru stopnia turbulencji wody. To zagadnienie ma szczególne znaczenie przy badaniach modeli okrętów i śrub okrętowych, jak również i w innych zastosowaniach hydrodynamiki.
2. Zachodzi potrzeba znalezienia metody określenia oddziaływania rozpuszczonego powietrza w wodzie na jej fizyczne własności, m. in. na lepkość. Ma to znaczenie przy badaniu zjawiska kawitacji przy śrubach okrętowych.
3. Zachodzi potrzeba dokładnego zbadania charakterystyki warstwy granicznej, zarówno przy okrętach jak i przy śrubach, szczególnie ze względu na możliwość istnienia opływu laminarnego przy różnych warunkach badań.
4. Większość uczestników była za rezygnacją ze współczynników Froude'a i za przyjęciem któregoś z nowszych sformułowań, zgodnych z nowoczesnymi koncepcjami tarcia. Jednakże nie osiągnięto porozumienia co do ostatecznego zaakceptowania któregoś ze wzorów jako podającego współczynniki tarcia dla minimum turbulencji.
5. Ze względu na nieosiągnięcie porozumienia odnośnie współczynników tarcia, konferencja zaleca, by wyniki badań modelowych były publikowane przy użyciu współczynników Freude'a lub Schoenherra, oraz, w miarę możności, powinny być podawane zależności ułatwiające przejście z jednego systemu na drugi.

W zjeździe uczestniczyły delegacje: angielska, amerykańska, francuska, niemiecka, holenderska, szwedzka i hiszpańska.

Następny zjazd ma się odbyć w r. 1951 w Waszyngtonie.

Lech Kobyliński

BUDOWNICTWO OKRĘTOWE NA ŚWIECIE

W/g. statystyki Lloyd's Register of Shipping w dniu 30 września rb. znajdowało się w budowie na całym świecie (nie licząc ZSRR, Niemiec i Japonii) 1160 statków handlowych z własnym napędem o łącznej pojemności 4.203.873 BRT, z czego w Wielkiej Brytanii i Płn. Irlandii budowano 2.208.999 BRT, a więc 52,6%. Daje się zaobserwować pewien wzrost budownictwa okrętowego na świecie i jednoczesne obniżenie w nim udziału Anglii. W dniu 30 czerwca rb. było w budowie odpowiednio 1151 statków o pojemności 4.021.889, w tym 2.243.703 BRT, czyli 55,8% w Wielkiej Brytanii i Płn. Irlandii.

64,1% tonażu światowego buduje się pod nadzorem inspektorów Lloyd's Register of Shipping.

Rozpatrując budownictwo okrętowe w krajach, w których w budowie znajdowało się ponad 100 tys. BRT, możemy ułożyć następującą tabelkę za 3 kwartały 1948 r.

kraj	31 marca	30 czerwca	30 września
Francja	293.675	331.216	399.612
U. S. A.	123.364	331.216	289.612
Szwecja	264.685	241.980	263.625
Włochy	215.200	220.805	221.537
Holandia	237.527	219.628	211.327
Dominia Brytyjskie	219.375	176.646	162.116
Dania	130.529	118.711	136.496
Hiszpania	104.475	112.897	106.788

Należy podkreślić stały wzrost budownictwa we Francji, oraz w szczególności w U. S. A., które z ósmego miejsca wyszły na trzecie po Wielkiej Brytanii i Francji.

Podział budowanego tonażu ze względu na napęd przedstawia się następująco:

W. Brytania i Płn. Irlandia 236 motorowców o pojemn. 1.122.127 BRT, 204 parowce o pojemn. 986.872 BRT.

Pozostałe kraje 558 motorowców o pojemn. 1.341.014 BRT, 162 parowce o pojemn. 653.870 BRT.

Ogólnie 60% statków w budowie stanowią motorowce.

Rośnie także tonaż zbiornikowców. Statków o pojemności powyżej 1000 BRT było w budowie w dniu 30 września rb. 116 o pojemności 1.234.839 BRT, z czego w Wielkiej Brytanii i Płn. Irlandii 61 o pojemności 610.275 BRT (30.VI. rb. odpowiednio 99 — 964.312 BRT, przy czym 579.205 BRT w Wielk. Brytanii). Tonaż budowanych zbiornikowców wzrósł z 24% do 29,4% światowego tonażu, znajdującego się w budowie.

W ciągu III-ciego kwartału rb. w Wielkiej Brytanii i Płn. Irlandii zostało założonych 88 statków o pojemności 241.481 BRT, spuszczono na wodę w tym okresie 108 statków o pojemności 275.558 BRT i wykończono 110 statków o pojemności 276.976 BRT.

Warto podkreślić, że wszystkie wielkie turbinowce w liczbie 5 o pojemności powyżej 26.000 BRT każdy, budowane są w Wielkiej Brytanii i Płn. Irlandii.

Lech Kobyliński

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Kpt. mar. J. Żytowiecki. **Dewiacja.**

Kapitan marynarki Jerzy Żytowiecki wzbogacił ubogą naszą morską literaturę techniczną pracą poważną i oryginalną p. t. **Dewiacja.** (Wydawnictwo Marynarki Wojennej — Gdynia, 1948, str. 190).

Autorowi należą się słowa uznania nie tylko za wypełnienie luki w piśmiennictwie morskim, ale przede wszystkim za rzetelne potraktowanie zarówno tematu jak i czytelnika. Temat określony tytułem stanowi stosunkowo wąski wycinek w całokształcie wiedzy o morzu i autor nie byłby zapewne w stanie skłonić przeciętnego czytelnika, choćby ogólnie zainteresowanego w sprawach morskich, do przejrzenia dzieła do końca, gdyby nie szczególnie trafny układ materiału.

Praca kpt. Żytowieckiego, posiadająca wybitne znamiona dzieła naukowego, trzyma się od początku do końca praktycznych źródeł, porównywań i zastosowań. Zaczynając teorię zjawiska dewiacji od omówienia elementarnych pojęć z dziedziny magnetyzmu jak pole i moment magnetyczny, potencjał, indukcja itd., przechodząc wreszcie do właściwości magnetycznych różnych materiałów, każe nam autor spojrzeć na ziemię, jak na wielki magnes kulisty. Kiedy już i z tym zapoznamy się dostatecznie, bo dowiemy się jak wielką jest siła magnetyzmu ziemi w porównaniu do stali, jakie są osiągnięcia z dotychczasowych obserwacji zjawisk magnetycznych na kuli ziemskiej i jaka jest międzynarodowa organizacja tych badań na morzach i lądach — dopiero wtedy wprowadza nas autor na statek. Z wszechstronnego opisu wpływu ziemskiego pola magnetycznego na statek dowiadujemy się m. inn., że „stały magnetyzm", którego statek nabiera już na stoczni podczas budowy, rozkłada się najkorzystniej dla statku, gdy jego stępka leży wzdłuż południka magnetycznego!

Tak przygotowany czytelnik zbliża się wreszcie do kompasu, jako istotnej treści sprawy, mając nie tylko dostateczną wiedzę, ale i żywe zainteresowanie.

W podręczniku podane są sposoby określenia dewiacji, sporządzania tebeli dewiacyjnej, niezbędnej na każdym statku, metody złagodzenia ujemnego wpływu dewiacji na kompas przez tzw. kompensację dewiacji, dające szereg cennych uwag praktycznych, odnoszących się zarówno do czynności kompensowania, jak i do obchodzenia się z samym kompasem.

Ostatnią część swojej pracy poświęca autor wyłącznie kompasowi, podając jego rodzaje, budowę i sposoby badania. Dobry papier, staranne i czytelne rysunki, bogato ilustrujące książkę, dodają jej wartości estetycznych.

Inż. Stan. Szymborski

Polish Ports (st. 51 + 6 planów portów morskich).

Polski Związek Maklerów Okrętowych wydał ostatnio broszurę informacyjną o portach polskich w języku angielskim. Treść broszury zawiera szczegółowe zestawienie członków Polskiego Związku Maklerów Okrętowych z podziałem na porty, które obsługują, taryfę tegoż Związku, taryfę opłat portowych i za usługi w portach (za wodę, za cumowanie itp.), listę spedytorów morskich działających na terenie naszych portów wraz z taryfą za spedycję, listę biur działu przeładunków morskich CZPP Węglowego wraz z taryfą za przeładunek węgla, listę stoczni polskich, dostawców okrętowych (Shipchandlerów), towarzystw kontrolnych oraz agentów okrętowych łącznie z zestawieniem linii przez nich reprezentowanych. W luźnym dodatku umieszczono zestawienie opłat za holowanie.

Przejrzysty układ informacji, ożywiony barwnymi wkładkami ułatwia posługiwanie się broszurą. Dobry papier, estetyczny wygląd, interesujące fotografie oraz plany portów czynią z tej broszury skuteczny instrument propagandy portów polskich wśród zagranicznych kół handlowych i portowych.

sh.

Rocznik Państwowego Liceum Budownictwa Okrętowego w Gdańsku. (Gdańsk 1948, wydawca Państw. Liceum Bud. Okręt. w Gdańsku — str. 88).

Broszura, jak czytamy w przedmowie, ma na celu zaznajomienie społeczeństwa z historią Liceum, z dotychczasową jego działalnością i z zamierzeniami na przyszłość. Postawione sobie cele broszura niewątpliwie wypełnia.

Z części ogólnej dowiadujemy się, jaki był rozwój uczelni. Liceum nawiązuje do dwu tradycyj: pierwszej, czysto polskiej, zrodzonej w roku 1936 w Warszawie z chwilą stworzenia przy tamt. Państw. Szkole Technicznej wydziału budowy okrętów i konstrukcji stalowych i okrzepniętej w okresie podziemnego nauczania czasu okupacji, oraz do drugiej — gdańskiej, związanej z budynkami zajętymi przez Liceum: z owocem fundacji „Conradinum", stworzonej przez Karola Fryderyka Conradi'ego, podkomorzego króla Stanisława Augusta, idealistę i filantropa, który swój wielki majątek przeznaczył w roku 1794 na stworzenie „Instytutu szkolnego i wychowawczego".

Dalsze części broszury omawiają organizację nauki i statystykę uczelni, opisują pracownie i warsztaty szkolne, życie młodzieży szkolnej w Liceum, a na koniec zawierają nader wyczerpujące informacje dla nowowstępujących (nawet z wzorami podań!).

Rocznik jest dowodem żywotności uczelni i sprężystego, dbałego o poziom nauczania i o dobro wychowanków, jej kierownictwa.

sh.

„Vademecum Bezpieczeństwa Pracy" — część I, str. 120, część II str. 100+27 ilustr. (Wydawn. Instytutu Nauk. Org. i Kier.).

Wydawnictwo to, przeznaczone dla kierowników warsztatów produkcyjnych i kierowników bezpieczeństwa pracy, ma na celu danie im do ręki wartościowego materiału, zawierającego podstawowe zasady działania i zasadnicze pojęcia z dziedziny bezpieczeństwa pracy. Materiał ten przydatny jest zarówno dla praktyków w terenie jak i dla wszelkiego rodzaju kursów szkoleniowych, mających za zadanie szkolenia działaczy bezpieczeństwa pracy.

Część I-sza zawiera następujące działy: istota organizacji bezpieczeństwa i higieny pracy, służba bezpieczeństwa pracy, źródła wypadków przy pracy, miary wypadkowości, fizjologia, patologia i higiena pracy, gospodarka czynnikiem ludzkim, technika bezpieczeństwa pracy.

W części II-ej omówione zostały techniczne urządzenia higieny pracy: oświetleniowe, wentylacyjne i ogrzewnicze, oraz środki techniczno-organizacyjne dla utrzymania porządku oraz czystości w pomieszczeniach pracy, stosowania właściwych metod pracy ręcznej, transportu i składowania.

Ostatnia, III część „Vademecum", która już jest w druku, omawiać będzie sprzęt ochrony osobistej, urządzenia elektryczne, pędnie, bezpieczeństwo w kotłowniach, bezpieczeństwo pożarowe oraz pierwszą pomoc.

Inż. A. Mazurkiewicz: **„Analiza urządzeń organizacji i pracy, a jej bezpieczeństwo".** (Wyd. j. w.).

Broszura ta w sposób wyraźny umiejscawia sprawy bezpieczeństwa pracy wśród zagadnień techniki produkcyjnej, będzie więc pomocna wszystkim tym, którzy szukają odpowiednich argumentów, aby przeciwstawić się tendencjom spychania bezpieczeństwa pracy w ramy akcji jedynie socjalnej.

Poza tym daje ona do ręki kierownikom bezpieczeństwa pracy ogólny materiał orientacyjny w sprawach badania urządzeń technicznych zakładu pracy oraz wiązania elementów bezpieczeństwa z organizacją pracy.

Jest bardzo pożądane, aby wydawnictwa te znalazły się w każdym zakładzie pracy.

Inż. Emil Martinec. — **Planowanie produkcji** z II wydania oryginału czeskiego tłumaczyli dr Stefania Zalewska i dr inż. Zygmunt Zbichorski — 141 stron, 25 ilustr. (Wyd. j. w.).

W dobie obecnej nie można już kierować produkcją prostymi sposobami lecz koniecznością staje się stosowanie metod udoskonalor h, jakie daje planowanie czyli przygotowanie pracy. A y zapewnić produkcji przebieg bez

tarć i przeszkód, opanować gruntownie poszczególne jej działy oraz zapewnić korzyści tym wszystkim, którzy w niej uczestniczą, należy dziedzinę tę, dziś szczególnie ważną, dobrze poznać.

Umożliwia to właśnie książka inż. Emila Martinca, która w sposób zwięzły i jasny podaje zasady przygotowania produkcji, systematyzuje pojęcia i zawiera b. cenne wskazówki praktyczne.

Prof. Karol Adamiecki. — **Harmonizacja pracy.** — 120 stron, 46 ilustracji. (Wyd. j. w.).

W tomie tym dr. inż. Zbichorski zebrał prace prof. Adamieckiego, dotyczące: harmonizacji prac zespołowych w różnych działach przemysłu metalowego, zastosowania harmonogramów w przemyśle, do kierowania wykonaniem i do kontroli.

W przedmowie do książki prof. inż. Z. Rytel, podkreślając równoczesność i równoważność publikacji Adamieckiego i książek Taylora, stwierdza, iż w dziedzinie organizacji nie było innych prac, któreby w pojęciach i metodach stosowanych w przemyśle dokonały przewrotu o podobnej doniosłości.

KOMUNIKATY

KURS DLA PILOTÓW PORTOWYCH.

Departament Kadr Ministerstwa Żeglugi uruchamia w grudniu br. czteromiesięczny kurs pilotów portowych na trasę Szczecin — Świnoujście.

Od kandydatów wymagane jest:

1) Ukończenie 7 oddziałów szkoł.y powszechnej,
2) Conajmniej 3-letnia praktyka pływania na statkach (okrętach) pełnomorskich w charakterze marynarza,
3) Nieskazitelna opinia z szczególnym uwzględnieniem okresu okupacji,
4) Pożądane ukończone kursy sterników, sygnalistów lub szyprów,
5) Pożądana znajomość języków angielskiego lub rosyjskiego.

Przyjęci na kurs otrzymują:

1) Bezpłatne wyżywienie i zakwaterowanie,
2) Stypendium miesięczne w wysokości 6.000.— zł. rodzinni zł. 10.000.—
3) Bezpłatny sprzęt oraz pomoce naukowe.

Po ukończeniu kursu z wynikiem dodatnim oraz odbyciu 3-ch miesięcznej praktyki absolwenci mają zagwarantowane przyjęcie do pracy w Kapitanacie portu Szczecińskiego z wynagrodzeniem około 25.000 zł. miesięcznie.

Podania o przyjęcie na kurs, kierować należy pod adresem: Ministerstwo Żeglugi, Departament Kadr, Warszawa, ul. Filtrowa 57.

Do podań dołączyć należy:

1) Szczegółowy życiorys,
2) Dowody odbytej praktyki morskiej,
3) Świadectwo obywatelstwa polskiego,
4) Świadectwo moralności.

Termin składania podań upływa z dniem 25.XI. 1948 roku.

APEL INSTYTUTU MATEMATYCZNEGO POLITECHNIKI W JASSY.

Naczelna Organizacja Techniczna otrzymała pismo, którego treść podaje do wiadomości techników i naukowców polskich. Adres, pod którym można przesyłać żądane przez Politechnikę w Jassy materiały, brzmi: Editeur du „Bulletin" — Bibliothèque Centrale Institut Mathématique de 'Ecole Polytechnique de JASSY (Roumanie).

WYDAWNICTWO „BIULETYNU" Jassy, dn. 29.6.48.
Biblioteka Centralna
Instytut Matematyczny
Politechniki w Jassy.

Nr. 18524. **Naczelna Organizacja Techniczna**
Warszawa.

Znane i cenione jest u nas wielkie zainteresowanie Ich wspaniałego kraju dla spraw związanych z zagadnieniem pomyślnego rozwoju kultury i wyższego nauczania w całym świecie.

Zbyteczne jest podkreślanie roli, jaką odgrywa kraj Ich — ten symbol ogromnych możliwości cywilizacyjnych — w ruchu naukowym, technicznym i pedagogicznym całego świata.

To są przesłanki, które pozwalają nam zwrócić się do Panów z następującą propozycją:

Jednym z naszych największych dążeń jest możność zapełnienia luk naszej biblioteki centralnej i biblioteki naszego instytutu matematycznego, spowodowanych przez straszną i okrutną wojnę, która przysłoniła świat cały w czasie ostatnich lat.

W tym celu prosimy Panów gorąco o udzielenie nam swego łaskawego poparcia i cennej pomocy przez podanie do wiadomości wśród Ich kół **akademickich, uniwersyteckich i politechnicznych** naszych dezyderatów, przedstawionych poniżej:

1. Życzeniem najgorętszym Dyrekcji i Wydawnictwa naszego przeglądu, poświęconego nauce i wyższej technice, jest możność utworzenia regularnej wymiany waszych słynnych publikacyj, z których Licea Wasze są słusznie tak dumne, za „Biuletyn Szkoły Politechnicznej w Jassy". Formalna zgoda Waszych organów odpowiedzialnych za tę wymianę zaszczyci i uszczęśliwi nas wielce.

2. Uprzejmie zapraszamy do współpracy — mimo ciężkich warunków — z naszym „Biuletynem" przez przesyłanie, dla ogłaszania w nim, waszych manuskryptów, jak również manuskryptów waszych znakomitych kolegów, zawierających wasze oryginalne artykuły naukowe, redagowane w jakimkolwiek z będących w użyciu międzynarodowych języków. (Dzieła naszego „Biuletynu" ukazują się corocznie w miesiącach grudniu i lipcu i wysyłane są w uznaniu lub na wymianę na świat cały. Każdy autor otrzymuje oddzielnie 50 odbitek bezpłatnie. Korekta pierwszej odbitki robiona jest u nas na miejscu. W „Biuletynie" naszym można ogłaszać prace z dziedziny matematyki, fizyki, chemii, nauk przyrodniczych, historii wiedzy i wyższej techniki).

3. Prosimy o przesyłanie nam publikacyj zarówno waszych, jak i waszych znakomitych kolegów. Szczegółowe sprawozdania dotyczące prac otrzymanych przez naszą redakcję zostaną ogłoszone w naszym „Biuletynie" lub też w innym naukowym przeglądzie rumuńskim.

W szczególności interesują nas wasze dzieła naukowe i techniczne i będziemy Panom bardzo zobowiązani za nadesłanie ich pod naszym adresem.

Wierząc, że propozycje nasze znajdą przychylne przyjęcie oraz oddźwięk u przedstawicieli kół kulturalnych waszego kraju, w dyrekcjach i wydawnictwach waszych przeglądów naukowych i technicznych, a przede wszystkim u Panów, mamy nadzieję, że nasza Biblioteka Centralna i nasz „Biuletyn", będą się cieszyły Ich szczególną opieką.

Wyrażamy niniejszym waszemu Krajowi z góry naszą gorącą wdzięczność.

Prosimy przyjąć wyrazy naszego głębokiego poważania oraz najgorętsze podziękowania za wszystko, co Panowie zrobią, by nam pomóc w realizacji naszych projektów, zmierzających do stworzenia prawdziwej międzynarodowej współpracy naukowej i zrealizowania naszych życzeń, usprawiedliwionych wyłącznie wiernością naszemu powołaniu naukowemu.

Prof. Dr. D. I. MANGERON

Dyrektor Biblioteki Centralnej i Instytutu Matematycznego Politechniki w Jassy, Wydawca „Biuletynu".

ODEZWA „DNIA R. T. P D. i Ch. T. P. D.“

Niezłomna dążność ruchu robotniczo-chłopskiego do zbudowania Polski Socjalistycznej powoduje wspólną troskę robotników i chłopów o wychowanie dziecka polskiego w duchu postępu i sprawiedliwości społecznej.

Dlatego też Zarządy Główne obydwu społecznych organizacji opiekuńczo-wychowawczych — Robotniczego Towarzystwa Przyjaciół Dzieci oraz Chłopskiego Towarzystwa Przyjaciół Dzieci postanowiły zjednoczyć się dla wspólnej sprawy dziecka ludu pracującego. Nowe, jednolite, Zjednoczone Towarzystwo Przyjaciół Dzieci stanowić będzie zaczątek powszechnego ruchu społecznego w służbie dziecka. Musimy bowiem skupić wszystkie postępowe siły społeczeństwa celem maksymalnego współdziałania z Państwem w dziedzinie opiekuńczo-wychowawczej.

Wspólny, dnia 24 października b.r. ogólnopolski „Dzień R. T. P. D. i Ch. T. P. D.“ jest widomą demonstracją tych dążeń. Robotnicy i chłopi są żywo zainteresowani w rozwoju postępowych placówek wychowawczych w mieście i na wsi. Robotnicy i chłopi biorą w swe ręce wychowanie dziecka polskiego w duchu socjalizmu, w duchu entuzjazmu i bezgranicznej wierności dla Polski Ludowej, w duchu braterstwa narodów i postępu, w duchu nienawiści do wszelkiego wstecznictwa, obcej i rodzimej reakcji.

Z okazji ogólnopolskiego „Dnia R.T.P.D. i Ch.T.P.D.“ wzywamy masy pracujące do jak najaktywniejszego popierania placówek wychowawczych R.T.P.D. i Ch.T.P.D., które obsługują już w bieżącym roku wiele dziesiątków tysięcy dzieci w mieście i na wsi. Działalność tę musimy w przyszłości uwielokrotnić, aby odnowić siły biologiczne narodu i wychować nowego człowieka.

Musimy otoczyć czułą troską i opieką placówki obydwu Towarzystw, jak najwydatniej rozbudować sieć przedszkoli, żłobków i punktów opieki nad matką i dzieckiem, domów dziecka i prewentoriów, świetlic i dziecińców, poradni i ogródków jordanowskich, kolonii i półkolonii, szkół i burs, bibliotek dziecięcych i teatrów.

Robotnicy i chłopi! Pracownicy umysłowi!

Popierajcie działalność Robotniczego i Chłopskiego Towarzystwa Przyjaciół Dzieci.

Stańcie w szeregach Przyjaciół Dzieci!

Komitet Organizacyjny
Zjednoczonego Towarzystwa Przyjaciół Dzieci.

Wydawca: Morskie Stowarzyszenie Techniczne w Gdańsku.
Redakcja i Administracja: Gdańsk-Wrzeszcz, Al. Wojska Polskiego 17, tel. 429-19. Administracja czynna codz. (prócz sobót) w godz. 8—13 i od 17—19. Redaktor przyjmuje w piątki w godz. 18—19.
Czasopismo wychodzi raz na miesiąc.
Cena pojedyńcz. zeszytu 75 zł, prenumerata kwartalna 200 zł. Dla członków MST w ramach mies. składki 50 zł. Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO XI-54171 w Gdyni „Morskie Stowarzyszenie Techniczne“.
Cena ogłoszeń: 1/1 strony 15.000 zł., 1/2 strony 8.000 zł., 1/4 strony 5.000 zł., 1/8 strony 3.000 zł., 1/16 str. 1.500 zł.,

KONKURS

Szczeciński Urząd Morski ogłasza konkurs na zaprojektowanie Planu rozbudowy dzielnicy przeładunków drobnicy portu Szczecin.

Udział w konkursie jest dostępny zasadniczo dla każdego obeznanego gruntownie z elementami i eksploatacją portu.

Prace konkursowe winne być złożone najpóźniej do dnia 1 lutego 1949 r. w Wydziale Studiów i Projektów Dyr. Techn. SUM — ul. Wały Chrobrego 1 p. II.

Projekt, opis techniczny i załączniki opatrzone godłem mają być opakowane i zalakowane; na opakowaniu znak znak godła i napis: „Konkurs SUM". Osobno dołączona, zalakowana koperta z takimże godłem zawierać winna nazwisko i adres projektanta.

Projekt może być opracowany i dostarczony w kilku wariantach.

Plany terenu portu w skali 1 ; 5 000 i 1 : 10 000 w dowolnej ilości egzemplarzy, jak również warunki techniczne konkursu są do nabycia w kreślarni Dyr. Techn. SUM za zwrotem kosztów (ok. 500 zł).

Projekty mogą być wykonane w dowolnej technice graficznej.

Projekty nieoparte na ustalonych planach i nieodpowiadające warunkom konkursu nie będą rozpatrywane.

Prace konkursowe zostaną po terminie j. w. rozpatrzone, przyjęte i nagrodzone przez Komisję konkursową, a wyniki podane do wiadomości.

Ustanowione zostały następujące nagrody:

pierwsza w wysokości 350 000 zł.
druga „ „ 250 000 „
trzecia „ „ 150 000 „

oraz przewidziane zakupy projektów po 50 000 zł.

Nagrodzone projekty pozostają własnością SUM. Nieprzyjęte projekty zostaną zwrócone projektantom.

Ewentualne zapytania o charakterze zasadniczym kierowane być winne na piśmie do Dyr. Techn. SUM pocztą lub w jakikolwiek inny sposób do dnia 1. XII. br., przyczym odpowiedzi na nie zostaną ogłoszone publicznie w „Głosie Szczecińskim" w dn. 15. XII. 1948 r.

Dyrektor Techniczny SUM
(Inż. J. Sobiepan).

Gdańsk, „Dom Prasy“ — 1500 — zam. 1360./I/49. — W-16034.